

SCELTA
DI OPUSCOLI
INTERESSANTI
TRADOTTI
DA VARIE LINGUE

VOLUME NONO.

EDIZIONE TORINESE

COLL' AGGIUNTA D' UN NUOVO OPUSCOLO
AD OGNI VOLUME.



TORINO CIƆIƆCCLXXV.

PRESSO GIAMMICHELE BRIOLO
nella contrada de' guardinfanti.

Con permissione.

DISSERTAZIONE
SULLA FIGURA E LA COMPOSIZIONE DELLE PARTICELLE ROSSE DEL SANGUE

DEL SIGNOR

GUGLIELMO HEVVSON

DELLA SOCIETA' REALE.



Dal tempo di Leewenhockio in poi si è creduto tanto comunemente che le particelle rosse del Sangue umano siano rotonde, che in quasi tutti i libri di Fisiologia vengono chiamate *globetti rossi* (*). Nondimeno a quando a quando alcuni pochi Autori, e fra questi il Padre della Torre, le cui ingegnose osservazioni accompagnate dalle sue lenti furono presentate alla Società Reale l'anno 1766., hanno dubitato che avessero una figura sferica. Siccome io mi lusingo d'aver fatto alcune nuove scoperte intorno a queste particelle, riputerò ad onore il farne parte alla Società.

(*) Siccome le osservazioni di questo celebre Scrittore non s'accordano con veruna

E' cosa non meno curiosa che rilevante il vedere che queste molecole siano tanto generalmente diffuse per tutto il regno animale. Si trovano nell'uomo, in tutti i quadrupedi, in tutti gli uccelli, in tutti gli anfibii, in tutti i pesci, nelle quali spezie d'animali sono rosse, e rendono il sangue colorito. Persino quel degl'insetti contiene alcuni corpicciuoli figurati alla maniera di que' del sangue degli animali più perfetti, e differenti solo nel colore. Negli insetti acquatici, come nel granchio di mare, e nel granchiolino sono bianche: in alcuni insetti terrestri, come ne' bruchi e nelle cavallette sembrano d'un verde languido, allorchè sono contenute ne' proprj vasi, come me ne sono convinto coll'esperienza. Io le ho vedute in un insetto non più grosso della testa d'uno spillo; e penso che nessuna parte di tutto il regno animale ne vada esente.

---

delle tante che sono già state fatte sullo stesso argomento; così si è creduto di far cosa grata a chi non è molto versato in queste materie coll'accennare alcuni de' principali autori che ne hanno trattato ex professo. Oltre il Leewenhoek e il P. Torre citati nella Dissertazione si potranno leggere due Memorie del famoso Haller stampate anche separatamente dalle sue opere; il vol. 7. della Fisiologia del medesimo autore; le 4. Dissertazioni dell' Abate Spallanzani impresse 2. anni sono a Modena; quella dell' Abate Felice Fontana stampata a Lucca; *Jurin* nelle Transazioni filosofiche; Meckel nelle Memorie dell'Accad. di Berlino.

Una cosa che tanta parte abbraccia della creazione, conviene al certo che sia di non leggier momento nell' economia animale, e tutta si meriti l' attenzione di chi rintraccia le opere della natura. Il soggetto diviene interessantissimo, attesochè una gran parte del raziocinio nella teoria della medicina è fondato sulle proprietà di queste particelle.

Coll' ajuto del microscopio soltanto noi possiamo giugnere a discoprirle: e perchè si richiede un certo grado di destrezza e d' esercizio nell' uso di così fatto strumento, non sono mancati uomini dotti per altro e sinceri, i quali per non esser riusciti nelle loro sperienze hanno dubitato della certezza di quelle che altri avea fatto con miglior successo. Alcuni sono giunti perfino a tale di affermare che non si può prestar fede alcuna a' microscopj; ch' essi c' ingannano col rappresentare gli oggetti altrimenti da ciò che sono in realtà. Queste asserzioni non sono interamente senza fondamento rispetto ad una specie di microscopj; ma sarebbe il colmo dell' ingiustizia l' applicarle a tutti senza riserva. Ne' microscopj composti, ove l' oggetto è veduto attraverso a due o più vetri, se questi non sono acconciamente disposti uno nel foco dell' altro, la figura dell' oggetto può venire alterata; ma ciò non accade giammai, ov' esso è guardato attraverso a una sola lente. Que' che fanno uso degli occhiali convengon tutti che la forma de' corpi sembra loro la stessa che ad occhio nudo. Poichè adunque un microscopio semplice, non ha, appunto come gli occhiali, fuor solamente che una picciola lente fra l' organo della vista e l' og-

getto, non v' è ragione di supporre che uno possa ingannarci più che l'altro. Il microscopio composto perchè ha un campo più grande, è più comodo che non il semplice in molti casi; ma questo vuol essere ognora anteposto da chi ama d' accertarsi della forma de' piccioli corpi. Nel fare le mie sperienze mi sono servito d' uno strumento di questa specie, come si vede delineato da Mr. *Baker* nella tavola 2. cap. 3. del suo libro intitolato *Il Microscopio reso facile*; e quasi tutte le osservazioni furono fatte con lenti uscite dalle mani de' nostri più valenti artefici di Londra. Non ho messo in opera che una sola volta i globetti di vetro che l' ingegnoso Padre Torre ha presentato alla Soc. Reale, la quale volle esser meco cortese a segno di prestarmeli. Due soli furono acconci all' uopo, allorchè mi vennero alle mani, cioè quello che secondo l' accennato Padre amplifica 640 volte il diametro dell' oggetto, e uno che lo accresce 1280. Le lenti più acute che si fabbricano in Londra hanno il foco di $\frac{1}{50}$ di pollice, le quali, volendo pure accordare otto pollici alla distanza focale per la visione distinta dell' occhio nudo, fanno sembrar l' oggetto 400. volte più grande. Questa forza è di gran lunga minore della forza de' globetti, e segnatamente di quello, che a detta del mentovato Autore, moltiplica 1280. volte, di cui appunto ho fatto uso in alcune delle mie sperienze. Non ostante però che le nostre lenti ingrandiscano meno gli oggetti, esse li rendono in contraccambio assai più distinti. I globettini sono pieni di ombre, prodotte dal

fumo della lampana usata nel fabbricarli, e l'oggetto può esser veduto soltanto attraverso alle parti diafane, il che toglie di poterne far uso sì che l'osservatore ne resti contento; questo difetto congiunto alla difficoltà di adattare gli oggetti al foco del globetto mi ha fatto anteporre le nostre lentine comuni nell' eseguire tutte le sperienze accennate in questo opuscolo, tranne una sola; in cui, se voglio esser sincero, debbo confessare, che la forza stragrande de' vetri del surriferito industrioso Fisico ha abbondantemente compensato la mancanza di chiarezza.

Le molecole del sangue, che impropriamente s' appellano globetti, sono in realtà corpi compressi. Leewenhoek ed altri osservatori non hanno negato che siano di forma piana ed ellittiche ne' pesci e negli anfibj; ma hanno pressochè tutti concordato in dire che sono sferiche nell'uomo e ne'quadrupedi. E' stato tanto grande il numero degli uomini d' ingegno che si sono esercitati nell' esaminare il sangue con ottimi microscopj, che sembrerà cosa maravigliosa, come mai abbian potuto errare nel riconoscere la figura delle sue particelle; ma il nostro sorprendimento scemerà, ove ponghiamo mente, che altre cose affatto ovvie sono prese in iscambio, allora pure che la nostra attenzione è tutta fissa in esse: oltre poi a ciò il sangue umano, e quello de' quadrupedi abbonda a un segno tanto grande in tali particelle, che è impresa assai difficile il vederle partitamente, se non si trova un metodo di stemperarlo. A tale ritrovamento io vo debitore del successo ottenuto nelle mie ricerche; per-

chè allorquando ho esaminato il sangue quale esce da' vasi del corpo umano, emmi ognora sembrato una massa confusa, non ostante che io lo stendessi sopra d' una sottil lamina di vetro o di talco. Mi cadde adunque in pensiero di dilavarlo, non già con acqua, perchè troppo bene io sapeva ch' essa discioglie le molecole, ma col siero, in cui non corrono rischio di scomporsi. Stemperandolo per tal modo a quel segno che m' era in grado, ho potuto giugnere a renderne le parti distinte una dall' altra, e ho trovato ch' erano compresse non meno che lo è una *ghinea*. Ho pur veduto che aveano nel bel mezzo una macchia oscura, la quale dal Padre Torre è stata giudicata un pertugio; ma dopo un attento esame mi venne fatto di scoprire, che non era altrimenti un foro, nè esse per conseguenza erano formate a similitudine d' anelli: Sono quindi passato ad altre sperienze mescolando queste particelle con altri liquori, e le ho considerate in animali assai diversi uno dall' altro; e il risultato fu, che la loro grandezza è varia in varj, come viene rappresentato dalla Tavola annessa, ove se ne scorge la forma quale mi si è data a vedere attraverso a una lentina del foco di $\frac{1}{23}$ di pollice, la quale, supposto che otto pollici siano la focal distanza dell' occhio nudo, amplifica gli oggetti 184. volte.

Può tornare a proposito l'osservare in questo luogo, che l' esatto Leewenhoekio non avendo dilavato il sangue umano, o quello de' quadrupedi, ad oggetto di discernere queste particelle separate una dall' altra, non potè farne

una descrizione cavata dalle sue proprie osservazioni, come lo ha fatto rispetto ai pesci e alle rane; e congetturando che la figura rotonda fosse più acconcia alla circolazione ne' nostri vasi, fu quindi indotto a supporre che nell'uomo siano sferiche. Io potrò in seguito far vedere col testimonio delle sue proprie parole che ciò in che egli discorda dalle mie scoperte fatte cogli esperimenti che sono per accennare, non consiste nelle osservazioni, ma bensì nelle sue opinioni speculative, o sia nella teoria.

Nella Tavola prima si vede che le molecole del sangue sono più grandi nel pesce chiamato *Skate* che in tutti gli altri animali da me esaminati. Quindi vengono appresso quelle della rana, della vipera, e d'altre bestie di simil classe: esse sono alcun che più picciole ne' pesci comuni, come il salmone, il merluzzo, e l'anguilla. Negli uccelli sono minori che ne' pesci; nell' uomo più picciole che negli uccelli; ed in alcuni quadrupedi ancor più picciole che nell' uomo. Leewenhoekio, parlando della grandezza di queste molecole. dice, di tener per cosa certa che non sono maggiori in una balena che nel più minuto pesciolino (*). Dopo lui altri Scrittori hanno affermato ch'esse sono grandi del pari in tutti gli animali; ma dal confrontare nella Tavola anzidetta risulta ad evidenza, che differiscono considerevolmente, e che negli animali di maggior mole non sono a misura più grandi; perchè noi troviamo che sono

(*) Arcan. nat. p. 220.

più picciole nel bue che nell'uomo; e ben lungi dall'essere maggiori nella balena che ne'pesciatelli. sembra, paragonando il volume di quelle del porco marino (num. 11.) che appartiene al genere delle balene, sembra, dico, che siano minori in questa razza di bestie che ne'pesci. Non è però vero l'opposto, cioè che la grandezza loro sia in ragione inversa di quella degli animali; la differenza adunque dipende da qualche altra circostanza diversa dal volume della specie; perchè esse non sono men grandi nel sorcio che nel bue.

Rispetto alla figura, io ho già accennato che sono piane così nell'uomo come in tutti gli animali, della qual cosa ognuno può convincersi col ripetere le sperienze seguenti.

Esperimento I.

Prendete una picciola quantità di siero umano, e diguazzatevi dentro un pezzo di *crassamento*, o di grumo, insino a tanto che leggiermente rosseggi. Quindi con un pennello di peli dilicatissimi stendetene una gocciola su d'un sottil vetro, e mettetelo sotto al microscopio, sì che non sia perfettamente orizzontale, ma alquanto più elevato da un capo che dall'altro: per cotal mezzo il siero scorrerà dalla più alta alla più bassa parte del vetro, e nel tempo stesso si vedranno alcune molecole strisciare sulle loro facce piane, e presentare una macchia nera nel mezzo, se ne vedranno altre girare ora sopra una faccia, ed or sopra un'altra, rotolandosi sul vetro. Non vi sarà più campo di

dubitare della loro forma piana, tosto che si saranno vedute voltarsi da una faccia all'altra: si scorgerà ch'esse offrono nel ravvolgersi tutte le fasi de' corpi piani: da principio si presenteranno sopra uno de' loro lati, quindi vedransi avanzare sull'orlo, e muoversi in fine sopra l'altra banda.

Se in luogo di stemperare le molecole del sangue col siero, si userà acqua più pregna di sale che non ne contiene naturalmente il siero, o se in luogo di sangue umano si osserverà quello d'un animale, le cui molecole siano più grandi, esse si mostreranno talora non solamente piatte, ma eziandio un po' ripiegate, come una moneta che sia stata incurvata.

Queste sperienze non provano soltanto che le molecole del sangue sono compresse, e non globose; ma dimostrano eziandio che sono solide, e non fluide, come vuole l'opinione comune; perchè ogni fluido che nuota in un altro di maggior volume, veste la figura rotonda purchè non ne sia disciolto: quindi è che, se si mescola una picciola dose d'olio con una maggiore di acqua, o scambievolmente, quello de' due liquori che è in minor copia prende sempre la forma di globetti. Perchè dunque queste molecole non sono globose, ma piane, conviene che siano solide. Tale circostanza diverrà vieppiù evidente nello sviluppare le sperienze seguenti.

E' necessario osservare che alcuni minuti dopo che le molecole sono state sparse sul vetro, se ne ammassano molte insieme, s'attaccano le une alle altre, e sembrano confuse.

Allorchè si esamina attentamente una di queste molecole separata dal resto, e posata sopra una delle sue facce piane, par che essa abbia una macchia nera nel mezzo, e tutto il contorno della macchia è più trasparente. L' ingegnoso Padre Torre ha creduto che questa macchia fosse un pertugio, la molecola un anello; ma un gran numero d' esperienze mi fa giudicare che siffatto neo sia un corpicello solido contenuto in una vescichetta piatta, il cui mezzo è soltanto pieno, la circonferenza o vota, o pregna di qualche liquor sottile. Ciò riuscirà evidente a chiunque si farà ad eseguire attentamente le sperienze seguenti.

Esperimento II.

Prendete una goccia di sangue d' un animale che abbia le molecole grandi, o' una rana, per atto d'esempio, di un pesce, o ancor meglio di un rospo; mettetela su una lama di vetro trasparente, come nel primo esperimento, e aggiugnetevi un po' d'acqua, da principio una goccia, quindi un'altra, poscia una terza; e continuando a infonderne fino a una certa dose, a misura che voi stillerete acqua, osserverete cangiarsi la forma delle molecole; esse si faranno sferiche di piane che erano pocanzi, se voi metterete acqua in quantità, la vescichetta diventerà gradatamente più sottile e più trasparente, e finirà col disciogliersi. Quando la vescichetta ha preso per tal modo una forma sferica, si rotola all' ingiù posatamente, e non presenta più le fasi che vedeansi allorchè si movea

ſopra le ſue facce piane. Mentre ſi voltola con queſta nuova forma sferica, ſi veggono diſtintamente le molecole ſolide del mezzo andarne urtando or l'uno or l'altro fianco, barcolando appunto come ſarebbe un corpo peſante in una veſcica. Avviene però talvolta che in luogo di paſſare da un lato all'altro la molecola ſolida del mezzo ſembri attaccata ad una parte della veſcichetta; ed a miſura che queſta ſi fa sferica, il ſuo maggior diametro ſi raccorcia, come dee ſuccedere nella ſuppoſizione che prima foſſe vota e piatta.

Dopo aver fatto queſta ſperienza ſul ſangue degli animali che hanno veſcichette grandi, ſi potrà replicarle ſul ſangue umano, e ſi troverà che l'acqua vi produce il medeſimo effetto; le veſcichette diventeranno sferiche; i diametri di queſte sfere ſaranno minori che il diametro maggiore primitivo della veſcichetta, allorchè era compreſſa.

E' da oſſervarſi che in generale ſi richiede maggior copia d'acqua per produrre il medeſimo cangiamento nel ſangue umano, che ſu quello della rana o degli altri animali anfibj; e il ſangue di queſti ne eſige d'avvantaggio che quello de' peſci; perchè la ſoſtanza delle veſcichette eſſendo più ſoda e più colorita nell'uomo e ne' quadrupedi, che negli anfibj, eſſa dee pure impiegar più tempo a ſcioglierſi nell'acqua; e ſiccome è più ſottile ne' peſci che nelle altre due claſſi d'animali, eſſa è pure aſſai più facile a diſcioglierſi in queſto meſtruo. Coloro che ſaranno curioſi di ripetere tali ſperimenti, non potranno far meglio che d'incominciarli col

ſangue del roſpo e della rana, le cui veſcichette ſono grandi, e durano alcun tempo nell' acqua ſenza ſcioglierſi, purchè ſi operi con quelle precauzioni che noi abbiamo preſcritte. Per cotali mezzi, coloro che ſaranno eſercitati nelle ſperienze microſcopiche, potranno ſoddisfare prontamente la loro curioſità intorno a queſti fenomeni.

Atteſa la maggiore ſpeſſezza della membrana onde ſono formate le veſcichette del ſangue umano, e la minore traſparenza che hanno allorchè ſi rendono sferiche coll' aggiugnervi acqua; e per eſſere di gran lunga più picciole che quelle de' peſci o delle rane, rieſce più difficile il vedere le molecole del mezzo paſſare da un lato all' altro della veſcichetta, da poi che è diventata rotonda; ciò non oſtante coll' ajuto d'una viva luce (*), e d' uno ſtrumento che ingrandiva aſſai, io ho veduto diſtintiſſimamente queſto fenomeno così nel ſangue dell' uomo, come in quello della rana, del roſpo, e dello *skate*.

Poichè l' acqua rende queſte molecole rotonde, e fa che ſi dilegui la macchia nera del mezzo, egli è evidente che le molecole roſſe del ſangue umano non ſono traforate, e che il neo è effetto di tutt' altra coſa che d' un pertugio: ciò ſi conferma ancora dall' oſſervare che ſebbene la molecola ſembri avere un neo, che ſi potrebbe ſupporre un foro, allorchè viene veduta con un vetro

---

(*) Tutte queſte ſperienze ſono ſtate fatte alla luce del giorno, in un tempo chiaro e ſereno. *L'Aut.*

men chiaro, si scorge però in seguito distintamente, passando ad esaminarla di nuovo con una lentina trasparentissima, e a luce comoda, dopo aver allungato il sangue con siero, si scorge, dico, distintamente che la parte di mezzo è soltanto d'un rosso più carico che non è il resto della vescichetta, e quindi sembra più oscura.

Quando si aggiugne acqua al sangue, le molecole del mezzo sembrano più difficili a sciogliersi che la vescichetta piana che le rinserra; a segno che poco tempo appresso che se n'è infusa una sufficiente quantità, le vescichette piatte svaniscono, lasciandosi dietro le molecole del mezzo, che sembrano essere globose e picciolissime.

Che queste vescichette rosse del sangue, tuttochè piatte, non siano traforate, riesce evidente da una osservazione curiosa che io ho sovente replicato sopra il sangue conservato tre giorni in tempo d'estate, e che cominciava già a corrompersi. Ho dilavato le vescichette di questo sangue con siero; le ho quindi esaminate con una lentina d'una cinquantesima di pollice di foco, e ho trovato ch'esse erano diventate sferiche; ma ho veduto eziandio assai più distintamente questo fenomeno facendo uso d'un globettino del P. Torre, che, secondo lui, amplifica 1280. volte il diametro degli oggetti: il diametro di queste sfere era più piccolo che il loro maggior diametro nello stato di compressione, e la superficie era raggrinzata di modo che rassomigliavano a' frutti del moro.

Ho fatto la medesima osservazione mescolando del siero, che io aveva tenuto per tre

giorni in un luogo caldo, e che già putiva, con sangue umano di fresco uscito dalla vena; le vescichette parvero egualmente globose e simili a' frutti accennati.

Nel fare queste sperienze sopra il sangue umano che incominciava già a putrefarsi, io ho pure osservato che alcune di queste vescichette si rompevano, senza diventare sferiche; ed ho distintamente veduto la macchia nera del centro tessa per mezzo: il che forma una novella prova che non si dee crederla un pertugio.

Ho osservato nel sangue di un'anguilla, il quale andava infracidando, che le vescichette crepavano; e la molecola del centro se ne usciva per la fenditura.

A misura che la putrefazione s'avanza, le vescichette che aveano preso la forma di sfere ronchiose, ovvero di more, e quelle che s'erano soltanto fesse, si ridussero tutte in un gran numero di frammenti. Il P. Torre è d'avviso che tutte queste parti sieno articolate insieme a modo di giunture, e che si separino regolarmente in sette. Leeuwenhoeck ha sospettato che questi globetti, come e' gli appellava, fossero costantemente composti di sei sferette minori; ma io sono convinto dalle mie proprie osservazioni, che il numero delle parti in cui si riducono è indeterminato. Io le ho vedute farsi in sei, sette, otto pezzi, e anche più; perchè la putrefazione le scompone al modo istesso che fa cogli altri solidi animali.

E' cosa essenziale l'avvertire che queste picciole parti delle vescichette scomposte sono rosse al pari delle vescichette intere; e la teo-

ria de' globetti rossi, che li suppone composti di sei sferette sierose, e ciascuna di queste di sei altre linfatiche, è affatto senza fondamento, e smentita da un'esperienza assai semplice; poichè mescolando del sangue con sei o trentasei volte altrettant'acqua, questo mestruo, che scioglie i globetti, dovrebbe ridurli ad una sierosità gialla, o ad una linfa scolorita (*): ma ciò non avviene; all'incontro il sangue costantemente rosseggia, anche mescolandovi l' acqua in una ragione più grande, che di trentasei ad uno.

Non solo si è generalmente creduto che queste vescichette rosse del sangue sieno globose e fluide, si è asserito ancora, ch'esse sono oleose, e più infiammabili che il resto del sangue. Ma basta sapere la loro estrema solubilità nell'acqua per dedurne che non hanno la proprietà degli olj. Per agevolmente convincersi poi che non sono d'una natura più infiammabile che il resto del sangue, basta abbruciarle dopo averle segregate dal resto; il che si ottiene diguazzandone un grumo nel siero, ad oggetto di disseminare per entro alle molecole di questo alcune particelle del primo, le quali si lasciano precipitare, e se ne toglie la sierosità col decantarla. Fatta con tal mezzo la separazione, ne ho abbruciato una porzione rossa, una di serosità condensata, ed una di linfa coagulabile seccata, ma non è risultato che una d'esse fosse più infiammabile dell'altra; non ho potuto pure avvedermi che la parte rossa si fondasse a

(*) Vedete la Patologia di Gaubius.

maniera d'olio, come alcuni lo hanno sospettato; e mi parve che ardesse semplicemente come una sostanza cornea.

Alcuni Autori, che hanno scritto intorno alla configurazione di queste vescichette ne' quadrupedi e negli uomini, si sono diffusi assai sugli avvantaggi della loro supposta forma sferica per la circolazione del sangue. E' cosa assai probabile che non v'abbia figura più atta ad agevolare il moto, ma poichè queste molecole sono evidentemente compresse in tutti gli animali, noi dobbiamo credere che la natura abbia avuto delle mire giuste nel modellarle in tal foggia.

Mi è stato opposto che malgrado l'apparenza piana che offrono allora quando si considerano fuori del corpo, potrebbono però essere globose, mentre circolano ne' vasi dell' animale: è incredibile, a detta d'alcuni che un numero tanto grande d'uomini dotti ed ingegnosi che le hanno osservate col microscopio in diversi tempi, abbiano conchiuso che sono sferiche, ove fossero realmente di forma piana. Ma checchè essi abbian potuto vedere, egli non resta perciò che non siano egualmente piane così dentro come fuori del corpo. Io me ne sono convinto coll'averle osservate a circolare più volte ne' piccioli vasi delle dita de' piedi della rana, usando perciò un microscopio solare, o anche il microscopio semplice di cui ho parlato; le ho vedute colle loro facce parallele, e disposte a foggia d'una massa di monete addossate l'una all'altra; e in questo animale in cui sono ellittiche, ora è un capo dell'ellissi, ed ora uno de' suoi lati che nel muoversi si offre

alla vista prima del resto. Oltre a ciò, io ho osservato che all'entrar in un vaso angusto queste vescichette vanno a urtare contro l'apice dell'angolo di divisione onde il vaso ha la sua origine; quindi ivi prendono un moto di turbinazione, e presentano la medesima varietà di fasi che si osserva allorchè girano sopra un pezzo di vetro.

Io farò notare a questo proposito essere stato asserito da alcuni osservatori, che le molecole o vescichette sembrano cangiar di figura ed allungarsi in passando ne' vasi sottili. Ma io sospetto che quest'asserzione sia tutta parto ed effetto dell'immaginazione dell'osservatore per averle vedute di fianco, o sia col loro lato volto verso l'occhio; egli è fuor di dubbio ch'esse hanno dovuto mostrarsi in tal caso lunghe e sottili, e come allungate per compressione, sopra tutto a coloro che fermamente le credeano globose. Io le ho vedute in vasi sanguigni angusti a segno da non potervisi muover dentro, che a stento e in fila una dopo l'altra, ciò non ostante non mi sono mai accorto che la loro figura venisse alterata dall'azione de' vasi.

Poichè in tutti siffatti casi queste molecole si presentano costantemente compresse, e l'acqua è atta ad alterarne tanto prestamente la figura, ond'è che il siero ha all'incontro la proprietà di conservar ad esse una forma che sembra assolutamente necessaria, perchè si trova sparsa in tutto il regno animale?

Deesi attribuire questo effetto segnatamente a' sali del siero; come ne fa manifesta fede il mescolar coll'acqua una piccola dose di qualsivoglia sal neutro, poichè l'acqua non

può più scioglierle nè alterarne la figura, se viene saturata d'una certa porzione di sale.

ESPERIMENTO III.

Se si mescola con una porzione di sangue recente una soluzione saturata di alcun sale neutro e si osservano poi i supposti globetti col microscopio, si trovano le vescichette increspate dal sale, e la loro sostanza strettamente applicata alla molecola centrale, di maniera che sembrano interamente solide. L'effetto si rende meno sensibile, a misura che si stempera la soluzione con una maggior copia d'acqua: sicchè se si infondono sei, otto, dieci, o dodici parti d'acqua sopra una di sale, essa non produce il menomo cangiamento nella loro figura, anzi la forma piana diventa in tal caso ancora più chiara e distinta che quando sono mescolate col siero istesso.

I sali neutri la cui soluzione m'è parso che producesse questi effetti sono i sali di Glauber, d'Epsom, un sale formato dall'alcali volatile, e dall'acido vitriolico, il nitro comune, il nitro cubico, un sale fatto coll'alcali volatile e l'acido nitroso, la combinazione dell'acido del nitro colla magnesia o colla calce, il sal marino, il sal digestivo di Silvio, ed un sale fatto coll'aceto, e l'alcali fossile. Mi sono bastate queste sperienze per convincermi, che i sali neutri erano dotati generalmente di questa proprietà, ed ho riputato cosa inutile l'andar più oltre (*). Gli

(*) Ho fatto queste sperienze col mettere in una tazza da Te una goccia d'una solu-

Gli acidi e gli alcali operano sopra queste vescichette effetti diversi da quelli de' sali neutri.

Ho trovato che una forte dissoluzione d'alcali vegetale o fisso, o volatile le increspava; e a misura che io la stemperava di più, essa acquistava la proprietà dell' acqua pura; ma non è impresa troppo facile il rinvenire il punto di saturazione, in cui essa non può esercitare alcuna azione sopra le vescichette; e quì conviene osservare che, siccome queste vescichette si sciolgono prestissimamente nell' acqua, e all'incontro sono insolubili negli alcali; ciò è un forte argomento contro di coloro che hanno sospettato esser elleno di natura oleosa, o saponacea.

Gli effetti degli acidi differiscono pure considerevolmente. Ho provato gli acidi di vitriolico, nitroso, marino, acetoso, e fosforico. Quando sono assai indeboliti, hanno come l'acqua la virtù di rendere le vescichette sferiche; ma all' opposto se sono più concentrati, le disciolgono senza renderle sferiche, come le rende l'acqua. Non mi è mai venuto fatto di incontrarmi in un punto di saturazione in cui essi non producessero alcun cangiamento. Questo sperimento pure dimostra che le vescichette non sono oleose, o saponacee, poichè si sciolgono più prestamente negli acidi che negli alcali.

---

zione salina ben saturata, e coll'aggiugnervi poche gocce per volta di acqua distillata; quindi ho versato su questa mistura alquanta serosità di sangue tinta di vescichette rosse. *L'Aut.*

I ſali che riſultano dall' unione della terra d' alume e d' un acido, increſpano coſtantemente queſte veſcichette, tranne che ſiano ſtemperati in molt' acqua, poichè in tal caſo le rendono sferiche. Mi è ſtato impoſſibile di ſcoprire il ſegno di ſaturazione che non ne alteraſſe la forma.

Lo ſpirito di vino mi ha offerto il medeſimo riſultato.

Ho pure meſſa ad eſperimento la parte roſſa con alcuni ſali metallici, come il vitriolo di Cipro, di Roma, e il ſublimato. Ognora che io ne indeboliva aſſai la diſſoluzione, non producevano effetti diverſi da que' dell' acqua ſemplice; ma a miſura che io li concentrava eſſi increſpavano vieppiù le veſcichette.

Allorchè l'orina è pregna de' ſuoi ſali, eſſa produce effetti ſimili a quelli della ſieroſità; ma ſecondo che viene indebolita, le ſue proprietà s'accoſtano a quelle dell' acqua.

E' dunque probabile che i ſali che entrano nella compoſizione del ſangue, conſervino le veſcichette nel loro ſtato di compreſſione; poichè convien ſupporre che una forma tanto generalmente diffuſa nel regno animale abbia qualche vantaggio: e giacchè le ſoluzioni de' ſali neutri o molto forti, o aſſai deboli alterano la figura delle veſcichette, egli è da preſumerſi che la natura abbia limitato le doſi dell' acqua e de' ſali che debbono trovarſi nel noſtro ſangue. Pure ſembra che vi ſi debba ammettere qualche grado d' eſtenſione; perchè io ho oſſervato che le veſcichette non erano punto cangiate o io metteſſi otto ſole gocce d' acqua ſopra una diſſoluzione ſalina, o ve ne aggiungeſſi quindici.

Non ſolamente i ſali neutri ſono atti ad impedire che la ſeroſità diſciolga il ſangue, ma la mucellagine o la linfa, di cui il ſiero è tanto abbondantemente impregnato, pare che debba pure contribuirvi.

Se ſi verſa una leggier doſe d' una gagliarda diſſoluzione di qualche ſal neutro ſopra le veſcichette dopo averle reſe sferiche per mezzo dell' acqua, eſſe s' increſpano all'iſtante; avvene alcune, che ricuperano la loro forma compreſſa; ma la più gran parte ſi riſtringono irregolarmente in picciole sfere. Quelle che racquiſtano la loro forma primitiva dopo eſſere ſtate per un breve tratto meſcolate coll' acqua, divengono generalmente più traſparenti e più ſottili, perchè hanno già perduto una parte della loro ſoſtanza che l' acqua ha diſciolto: in tal caſo è agevoliſſima coſa il diſtinguere la particella ſolida ch' eſſe contengono. Queſto ſperimento mi ha procurato il piacere di convincere intorno alla vera compoſizione del ſangue varj curioſi che non erano pienamente paghi delle prove antecedenti.

Ho già accennato di ſopra ed ho dimoſtrato nella Tavola che le veſcichette ſono di varia grandezza in varj animali. Ma ho pur veduto che non ſono tutte d' un pari volume nel medeſimo individuo; e che le une ſi ſciolgono più toſto nell' acqua che le altre. Eſſe ſono differenti ancora nella ſteſſa ſpecie, in differenti età. Le ho trovate più grandi nel pulcino dopo il ſeſto giorno d' incubazione, che nella gallina pervenuta al ſuo intero accreſcimento. Mi ſono ſembrate più grandi in un viperino che nella madre, dal cui

ventre io l'aveva cavato. Non mi ſono peranco convinto colla eſperienza ſe abbiavi pure per queſto riſpetto alcuna varietà fra l'adulto e il bambino.

Nel ſangue di alcuni inſetti le veſcichette ſono bianche in luogo d'eſſer roſſe, come può agevolmente oſſervarſi nel granchio di mare a cui Linneo dà il titolo d'inſetto: ſe ſi taglia una zampa a coteſto animale, ne ſtilla una quantità di ſanie chiara, la quale, dopo eſſere ſtata eſpoſta alcun tempo all'aria ſi rapprende meno ſodamente però, di quello che fa il ſangue degli animali più perfetti. Quando è per tal maniera coagulata, vi ſi oſſervano ſparſi alcuni bianchi filamenti, che ſono come una concrezione di veſcichette, e di ciò ſono ſtato perſuaſo dall'eſperienza che ſegue.

ESPERIMENTO IV.

Tagliata una zampa ad un granchio di mare, ſi raccolga un po' del ſuo ſangue ſopra una laſtra di vetro, e ſi adatti all'iſtante ſotto il microſcopio, vi ſi oſſervano alcune veſcichette compreſſe e circolari, come quelle de' peſci comuni, con una picciola molecola nel centro, come negli altri animali, ma il cangiamento che loro ſopraggiugne, quando hanno ſofferto il contatto dell'aria, merita che vi ſi faccia attenzione, perchè toſto che ſono ſtate meſſe ſu un pezzo di vetro, ſi increſpano, e di compreſſe che erano, prendono una forma sferica regolare come ſi vede nella Tavola num. 12. Queſto cangiamento ſuccede con tanta rapidità che conviene uſare

una scrupolosa diligenza nell'adattare l' oggetto al microscopio, se si vuol riuscire a osservare il fenomeno.

Io mi sono pur procurato della sanie o sangue di uno *Shrimp* tagliandogli la coda, ed ho scoperto alcune vescichette simili a quelle del granchio, che mi hanno offerto i medesimi fenomeni, dopo essere restate esposte poco tempo all'aria. Mi è riuscito però impossibile di sottoporle con bastante prestezza al microscopio per vederle nello stato di compressione; ma siccome aveano sofferto lo stesso cangiamento per l'impressione dell'aria, io congetturai che doveano essere similmente di forma piana mentre erano rinchiuse tuttavia ne' vasi dell'insetto: forse perchè sono sensibili assai più all'azione dell'aria che quelle del granchio, esse si increspareno prima di poterle applicare al microscopio.

Leeuwenhoeck ha osservato che nel sangue della cavalletta, le vescichette o secondo lui i globetti sono verdi. Io ho veduto la stessa cosa in un bruco bianco, il cui siero sembrava verde mentre era rinchiuso ne' suoi vasi; ma tosto che è uscito, non se ne può più distinguere il colore, come pure non si può distinguere quello del sangue della cavalletta.

La bestiuoluzza, in cui io ho poscia osservato simili vescichette, è un insetto non più grosso della testa d'uno spillo, e che è comunissima nell'acqua del Tamigi. Se si mette quest' insetto, che è una specie di *monoculo* in un vetro concavo con un po' d'acqua, e venga esposto a' raggi del Sole, in modo che attraversino il vetro, si può vedere batter il cuore, e distinguere nel suo sangue o

nella sua sanie, che è trasparente, un picciol numero di vescichette che si muovono in fila una dopo l'altra.

Poichè si incontrano tali vescichette in un insetto di tanta picciolezza, non meno che negli animali più grossi, non è egli verisimile ch' esse esistano in tutto il regno animale? Una sostanza così generalmente sparsa dee esser d'un grand'uso nella loro economia.

Grandezza e forma delle vescichette piane del sangue in diversi animali osservata con una lente d'una ventritreesima parte di pollice di foco.

Fig. I. Grandezza delle vescichette in un Bue, un Asino, un Gatto, un Sorcio, e un Pipistrello.

II. Nell' Uomo, in un Coniglio, in un Cane, in un Porco marino.

III. Ne' volatili, cioè in un Colombo, in una Gallina, in un Fringuello, e in un' Anitra.

IV. In un Pulcino tratto dall'uovo il sesto giorno dell' incubazione.

V. Ne' Pesci comuni, come Salamone, Carpio, Anguilla.

VI. In una Vipera grossa, e in una Tartaruga di mare.

VII. In una Vipera picciola cavata dal ventre di sua madre.

VIII. In una Cicigna.

IX. In una Rana.

X. Nello *Skate*.

XI. In un Granchio di mare.

XII. Le vescichette del medesimo Granchio, quali si osservano dopo essere state per breve tempo esposte all'aria.

XIII. Grandezza de' globetti del latte,

Fig. I



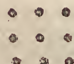
II



III



IV



V



VI



VII



VIII



IX



X



XI

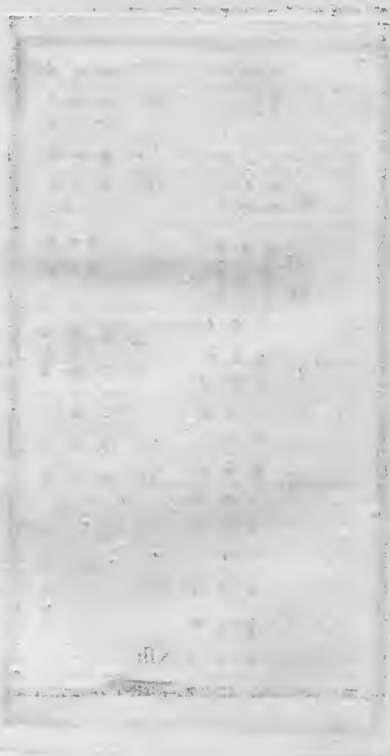


XII



XIII

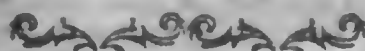




ESTRATTO
DI UNA LETTERA
DEL DOTTOR
FRANKLIN
AL DOTTORE
BROVVNRIGG

Sull' abbonacciamento delle onde per mezzo dell' Olio.

Transazioni Filosofiche.



Londra, 7. Novembre 1773.

Nell' età mia giovanile io aveva letto bensì e insieme deriso il racconto che fa Plinio di un' usanza de' marinaj del suo tempo di calmare le onde in occasione di burrasca, col versar olio nel mare; della qual pratica egli fa menzione, come pure dell' uso a cui facean servir l'olio coloro che professano l'arte di andare sott'acqua; ma il sedare una tempesta collo schizzare aceto in aria, mi era interamente sfuggito. Io sono d' avviso coll' amico vostro, essere venuto in questi ultimi tempi troppo alla moda il dispregiare la dottrina degli Antichi. I Letterati sono pure troppo corrivi a farsi beffe delle cognizioni del

volgo. Il produr freddo per mezzo dell'evaporazione era già da gran tempo un esempio del secondo cattivo costume. Quest' arte d' acquetare le onde coll'olio, lo è di amendue.

Voi troppo probabilmente non vi prenderete a scherno l' udire tutto ciò che ho inteso da altri, letto e fatto io medesimo intorno a questo argomento. Se non v' è discaro, ascoltate; egli è come siegue.

L' anno 1757. trovandomi sul mare in una flotta di novantasei vele destinata contro Louisburgo, osservai il solco di due vascelli considerevolmente liscio, mentre tutti gli altri erano increspati da un' aura dolce che spirava. Sorpreso per tale differenza mi volsi al Capitano, e lo richiesi del parer suo. *Io suppongo*, diss' egli, *che i cuochi abbiano pocanzi versate pegli sfogatoj le loro caldaje di untume, il quale ha intriso alquanto i lati di quelle due navi*; e diemmi questa risposta con una cotal aria di scherno, come a persona che ignorava una cosa notissima a tutto il Mondo. In prima in prima dentro di me presi a giuoco cosiffatto scioglimento, benchè non fossi atto a trovarne un migliore. Ma rivolgendo in mente ciò che un tempo io aveva letto in Plinio, proposi di fare alcuni sperimenti intorno all' effetto dell' olio sopra l'acqua, tosto che me se ne offrisse il buon destro.

Essendo pur sul mare l' anno 1762. osservai per la prima volta la maravigliosa tranquillità dell' olio sopra l' acqua agitata nella lampana ciondolante di vetro che io aveva formato per appenderla alla soffitta della stanza, come è descritta nelle mie Opere stampate, pag. 438. della quarta Edizione. Io non

poteva distogliere nè gli occhi dal mirare quel fenomeno, nè la mente dal ruminarlo, come cosa per me inesplicabile. Un vecchio Capitan di mare, allora semplice passaggero, com' era pur io, non se ne curò guari, supponendolo un effetto del medesimo genere che quello dell' olio versato sopra l' acqua ad oggetto di calmarla, come usano di fare, diss' egli, gli abitanti delle isole Bermude, allorchè vanno alla pesca; ma loro vien tolto di veder il pesce, perchè la superficie dell' acqua è aggrinzata dal vento. Io non aveva giammai udito far parola da alcuno di cosiffatta pratica, e fui non poco tenuto al Capitano per avermela accennata: quantunque io credessi ch' egli s' ingannasse intorno all' identità dell' esperimento; imperciocchè le operazioni non meno che gli effetti sono diversi. In un caso l' acqua si resta quieta finchè non vi si versa adosso l' olio, e allora incomincia a commoversi. Nell' altro l' acqua è agitata prima che vi soprannuoti l' olio, e quindi diventa tranquilla. Lo stesso Signore mi raccontò d' aver udito essere costume ordinario de' pescatori di Lisbona allorchè s'accostano nel loro ritorno alla foce del fiume (se veggono le onde alte a segno di far temere che se ne empiano in passando le barche) esser, dico, costume ordinario lo spargere sul mare una o due caraffe d' olio, il quale lo abbonaccia, e ad essi permette di passar oltre con sicurezza. D' allora in poi io non ho mai avuto occasione di accertarmene; ma mettendo in discorso sopra questo soggetto altre persone che aveano più volte corso il Mediterraneo, riseppi che molti di coloro

che vanno sott' acqua ed ivi abbisognan di luce, cui l' increspamento della superficie interrompe colla refrazione di un numero smisurato di picciole grinze, schizzano a quando a quando dalla bocca un po' d' olio, il quale salito alla superficie la rende tranquilla, e consente che la luce scenda diritta, e pervenga a' loro occhi. Andai ad ora ad ora rivolgendo nell' animo tutti questi racconti, e forte mi maravigliai di non trovarne alcun cenno ne' nostri libri di Filosofia sperimentale.

Finalmente essendo a *Clapham* ove impaluda uno spazioso corpo d' acqua di pubblica ragione, vedendolo un giorno assai corrugato dal vento, feci tosto recare un orciuolo d' olio, e ne stillai alcun poco sull' acqua. Vidi che dilatavasi con sorprendente prestezza, ma non già l' effetto di tranquillare le onde, perchè io lo aveva applicato da principio sul lato dello stagno contro di cui soffiava il vento, e ove i flutti eran maggiori, e quindi ne veniva che l' olio era rispinto sul lido. Passai dunque al lato opposto, ove le onde incominciavano appena a formarsi; ed ivi l' olio, sebbene in dose non maggiore d' un cucchiajo da Te, fe' nascere all' istante la calma sopra uno spazio di non pochi piedi in quadro, si diffuse maravigliosamente e si stese a grado a grado finchè giunse alla sponda opposta, rendendo tutto quel tratto di lago per l' ampiezza d' intorno a 22000. piedi quadrati non meno liscio che lo soglia essere uno specchio.

D' allora in poi non restai di portar meco, ognora che me n' andava alla campagna, un po' d' olio nell' internodio superiore del ba-

stone da viaggio, ad oggetto di poter replicare l' esperimento ogni tratto che si presentasse l' occasione, e trovai diffatti che costantemente riusciva con esito felice.

In queste varie prove una circostanza mi sorprese non poco, ed era lo spandersi d'una goccia d'olio sulla faccia dell' acqua con tanta prestezza, tanto amplamente, e con tanta forza, il qual fenomeno io non so che da veruno sia stato giammai fino a nostri dì considerato. Se lasciasene cadere una stilla sopra una tavola di marmo liscio, o sopra uno specchio orizzontale, essa se ne sta pressochè immobile, o si dilata pochissimo. Ma non così tosto ha toccato l' acqua, che di presente si stende per molti piedi in giro, assottigliandosi a tale di far nascere i colori del prisma per un tratto considerevole, e più in là del detto spazio attenuasi ancor vieppiù in modo di rendersi invisibile, salvo che nell' effetto di sedare le onde ad un intervallo assai più grande. Sembra che una repulsione scambievole fra le sue particelle nasca nel momento che tocca l'acqua, repulsione gagliarda a segno di operare sopra altri corpi che ne galleggiano sulla superficie, come bruscoli, foglie, fuscelli ec. sforzandogli ad allontanarsi da ogni intorno della goccia, come da un centro, e lasciando un vasto spazio interamente sgombro. Io non ho peranche accertato quanto grande sia questa forza, e quanto l' intervallo, a cui opera; ma la reputo una ricerca degna da farsi, e bramo di saper onde provenga tal fenomeno.

Nel nostro viaggio verso il Nord, allorchè ebbimo il contento di vedervi a *Ormathwaite*,

non abbiamo ommesso di far visita a Mr. *Smeaton* vicino a *Leeds* . Ora mentre andavamo mostrandogli l'esperimento di mettere in calma le onde d'uno stagno vicino di casa sua, un ingegnoso suo allievo, Mr. *Jessop* che era presente, ci raccontò un fatto straordinario che pocanzi occorso gli era di vedere sopra quella palude . Nel risciacquare una picciola coppa in cui egli usava di tener olio , gettò nello stagno alcune mosche che eransi affogate. Queste incominciarono di subito a dimenarsi e a muoversi in giro sull' acqua assai rapidamente, come se fossero piene di vigore e di vita, quantunque venuto essendo ad esaminarle egli le trovasse morte stecchite. Io conchiusi tosto che il moto nacque dalla forza di repulsione ricordata di sopra, e che l'olio uscendo gradatamente dal corpo loro spugnoso fe'. continuare l'agitazione . Per dimostrare che questa non era effetto della vita racquistata dalle mosche le imitai con trucioli, e cincischi di carta unti d'olio tagliati in forma di coma, e della grandezza d'una mosca comune, e come la corrente delle particelle repellenti incominciò a uscire dalla punta, la coma si mosse in giro, ma in senso contrario.. Questo non è uno sperimento da gabinetto, perchè non si può eseguir bene con una tazza o un tondo pien d'acqua sopra una tavola. Fa d'uopo d'una spaziosa superficie, perchè la picciola dose d'olio abbia campo di dilatarsi. Se lasciasene cadere una lagrima quanto si voglia minuta nel mezzo di un desco pien d'acqua, tutta la superficie in uno stante è ricoperta da una sottile untuosa pellicola, la quale appena ha tocchi gli orli del

desco, che niente più emana dalla goccia, e oziosa sen giace in forma visibile d'olio, perchè gli orli ne arrestano il dilatamento col non lasciar luogo a un maggior distendimento della pellicola.

Il nostro amico Sig. *Giovanni Pringle* trovandosi poco dappoi in Iscozia apprese che le persone impiegate nella pesca delle arringhe, possono in qualche distanza conoscere ove sianvi stormi di tali pesci dal liscio dell' acqua sotto cui sono appiattate, il quale probabilmente, secondo ch' egli pensa, nasce da alcun untume procedente da' loro corpi.

Un Signore dell' Isola di Rodi mi disse essere stata fatta osservazione, che le acque nel seno di Newport duravano ad esser tranquille infinoattantochè vi restavano ancorati vascelli venutivi dalla pesca delle Balene, il quale effetto forse nascea per ciò che l'olio ond' essi vanno talora carichi, trapelando dal fondo, o da altra parte delle botti, e frammischiato all' acqua di cui tratto tratto si purgano le navi colle trombe, e sparso quindi sulla superficie dell' acqua contenuta nel Porto, impediva, che si formasse alcun' onda.

Io mi argomentai di spiegare i fatti precedenti in questo modo.

Sembra che non v' abbia alcuna naturale repulsione fra l' acqua e l' aria, atta a togliere che una possa toccar coll' altra. Quindi è che noi troviamo molt'aria intimamente frammischiata all' acqua; e se per noi si giugne a sprigionarla coll' ajuto della macchina pneumatica, l' acqua esposta di nuovo all' aria, tantosto ne sorbe una copia eguale a quella di prima.

Dunque l'aria messa in moto, cioè il vento in passando sopra la faccia piana dell'acqua, può raggrinzarla, e rialzarla in picciole crespe, le quali, se il vento dura a soffiare, sono gli elementi delle onde, che sorgeranno in seguito.

Dopo che si è alzata un'onda quantunque si voglia picciola, essa non si ricompone subitamente, nè lascia quieta l'acqua circonstante, ma anzi nello abbassarsi solleva a un di presso altrettant'acqua a se vicina, perchè lo sfregamento delle parti in questo fatto ha poco luogo o sia è di poco momento. Così una pietra lasciata cadere in uno stagno alza da prima un'onda sola intorno a se, e la abbandona col cadere a fondo; ma quella prima onda nell'avvallarsi ne fa nascere una seconda, questa una terza, e così via via in giro per uno sterminato intervallo.

Una picciola forza ma che opera incessantemente vale a produrre un'azione stragrande. Un dito applicato ad una pesante sospesa campana può da principio a gran pena farla tentennare, ma dopo varj impulsi, benchè niente più gagliardi del primo, il moto cresce a segno che la campana monta alla sua massima altezza con un impeto che non può venir arrestato da tutta la forza del braccio e del corpo. Per egual modo le onde nascenti tuttocchè appena visibili, incalzate continuamente dal vento, benchè questo non cresca di forza, continuamente crescono in grandezza facendosi più alte, e acquistando maggior base a segno di comprendere una vasta mole d'acqua la quale col suo momento opera con somma violenza.

Se v' è una repulsione scambievole fra le particelle dell' olio, e nessuna attrazione fra l' acqua, e l' olio, questo stillato sopra l' acqua non potrà appicciarsi al luogo sopra cui cade, nè essere imbevuto, avrà tutto l' agio di dilatarsi, e di stendersi su d' una superficie la quale oltre ad esser liscia al più perfetto grado di pulimento, toglie, forse col rispigner l' olio, ogni immediato contatto, tenendolo lontano da se per un leggerissimo intervallo, e lo spandimento durerà finchè la scambievole repulsione fra le particelle dell' olio sia infievolita, e ridotta a nulla dalla loro distanza.

Ciò posto, io sono d' avviso che il vento soffiando sopra l' acqua coperta da un sottil velo d' olio, non possa di leggieri esercitare tanta azione sopr' essa, quanta se ne richiede a far nascere il primo corrugamento, ma vi passi rasente, e la lasci tranquilla come la trova. L' olio, a dir vero, è agitato alcun poco dal vento; ma appunto per essere frapposto all' acqua e all' aria, serve a far che questa strisci con essa e tolga lo sfregamento, il che è l' effetto ordinario da lui prodotto nelle parti di una macchina, le quali altrimenti troppo aspramente si urterebbero insieme. Quindi l' olio versato su quella parte di un lagume da cui spira il vento procede passo passo verso quella che da esso è percossa, come riesce manifesto dalla calma che porta seco fino all' opposto lido. Perchè venendo tolto per tal modo al vento di far nascere le prime rughe, che io chiamo elementi delle onde, gli vien pur tolto d' innalzar queste che traggon l' origin loro dalla replicata azione,

e dal graduale ingrandimento di quegli elementi, e così tutto lo ſtagno è reſo tranquillo.

Per ſedare adunque interamente le onde in qualſivoglia luogo, altro più non ſi richiederebbe che il poterſi recare colà onde muove il vento, ed eſſe hanno origine. E' vero che aſſai di rado ciò potrà nell'Oceano praticarſi. Non è però coſa impoſſibile ad avvenire che in particolari circoſtanze ſia per giovare il moderar la violenza de' flutti, per atto d'eſempio in tempo che una nave ne ſia d'ognintorno aſſediata, e impedire che ſia interamente da eſſi sfaſciata.

Imperciocchè quando ſpira vento, dietro ciaſcuna delle onde maggiori di continuo ſe ne alza un gran numero d' altre minori, le quali rendono la ſuperficie ognor più ſcabra, e danno preſa al vento di urtare con maggior violenza. Ora queſta preſa è ſcemata d'aſſai col far sì che non poſſan naſcere le onde più picciole. Chi ſa pure ſe il vento collo ſcorrere ſopra la ſuperficie d'un' onda coperta d'olio, poſſa anzi premerla in qualche grado all' ingiù, e contribuire ad impedir che ſi alzi di nuovo, in luogo di concorrere a maggiormente ſollevarla?

Queſte, ſiccome mere congetture avrebbero poca forza, ſe gli effetti dell' olio verſato in mezzo all'onde non foſſero manifeſti, e non ancora ſpiegati con altri principj.

Allorchè il vento ſoffia all'improvviſo così che le onde non ſiano abbaſtanza preſte a cedere al ſuo urto, le loro ſommità come ſottili e leggieri vengono cacciate avanti, ſcompoſte, e convertite in una bianca ſpuma. Le

onde comuni levano in alto una nave senza penetrarvi dentro, ma i cavalloni tallora romponsi in aria e versano nella nave tant' acqua che ne sente grave danno.

Che questo pericolo possa in qualche misura essere scemato o sia l' altezza e la violenza delle onde del mare venir calmata, noi non ne abbiamo alcun sicuro testimonio, perchè l' autorità di Plinio intorno alla pratica dei marinaj del suo tempo è tenuta in conto troppo leggiere. Ma ragionando pocanzi su di questo soggetto alla presenza di Sua Eccellenza il Conte di *Bentik* Olandese, di suo Figlio il Sig. Capitano *Bentick*, e del dotto professore *Allemand*, (a' quali io ho fatto vedere lo sperimento di racchettare in un giorno ventoso il largo ricetto d' acque che stagnano alla testa del *Parco verde*) fu fatto cenno d' una Lettera scritta al Sig. Conte de Batavia, in cui si narrava che un vascello Olandese era stato salvato da fiera burrasca col versar olio nel mare. Io mi mostrai vago di veder la Lettera, me ne fu promessa copia, e diffatti la ebbi.

Squarcio d' una Lettera di Mr. *Tengnagel* al Sig. Conte di Bentick, scritta da Batavia li 15. Gennajo 1770.

„ Vicino all' Isole *Paolo* e *Amsterdam* abbia-
„ mo sofferto una tempesta, la quale non ha
„ avuto nulla di straordinario che meritasse
„ di esservi comunicato, se non che il no-
„ stro Capitano fu costretto a sparger olio in
„ mare per impedire alle onde di rompersi
„ contro del vascello; il qual ripiego ebbe for-
„ za di conservarci, ed ha prodotto buonis-
„ simo effetto. Siccome non se n' è versata

„ che una picciola dose a ciascuna volta, la
„ Compagnia delle Indie ha forse salvato il
„ suo vascello colla spesa di soli 120. galloni
„ (960. libbre) d'olio d'ulivo. Io fui presen-
„ te al fatto, e non vi avrei ricordato que-
„ sta circostanza, se noi non avessimo trova-
„ to quì un numero così grande di persone
„ tanto pregiudicate contro questo sperimen-
„ to, che gli Uffiziali, che erano a bordo,
„ ed io stesso non abbiamo avuto alcuna dif-
„ ficoltà di far un attestato della verità del
„ fatto.

In questa occasione io accennai al Capitano Bentick un pensiero venutomi nel leggere i Viaggi de' nostri ultimi Navigatori, segnatamente colà ove descrivonsi alcune piacevoli, e ubertose Isole, a cui agognavano fortemente di approdare in tempo che il loro cagionevole stato di salute rendea estremo il bisogno di prender terra, ma un vento impetuoso che spirava sul lido lo rendea inaccessibile. Mi sembrava che coll' accostarsi per alcun intervallo al luogo percosso dal vento, e quindi allontanarsene, versando continuamente olio in mare, i marosi avrebber potuto abbassarsi, e perder tanto di vigore, prima di sferzare la spiaggia, che non fosse impossibile lo sbarco; il che in circostanze di tal fatta era un punto abbastanza importante per compensare la spesa dell' olio richiesto ad ottenere il fine. Lo stesso Signore ognora pronto a promuovere ciò che può essere di pubblico vantaggio, benchè i suoi ingegnosi ritrovamenti non siano sempre stati favoriti a quel segno che meritavano, fu meco tanto cortese di invitarmi a *Portsmouth*, ove den-

tro il giro di pochi giorni probabilmente farebbesi offerta occasione di far la prova ne' dintorni di *Spithead*, nè solamente poterì di accompagnarmi, ma di fornire eziandio tutto quel numero di navi che a tal uopo si richiedea. Diffatti, intorno alla metà dello scorso Ottobre mi recai a *Portsmouth* con alcuni amici, e non così tosto si levò un vento, il quale percuotea la spiaggia fra *Halsar Hospital*, e la Punta vicina a *Tillkecker*, che noi dirizzammo il cammino con una scialuppa e una barca verso quella spiaggia, e ci siamo disposti al modo che or ora dirò. La scialuppa era ancorata verso un quarto di miglio lungi dal lido; parte della Compagnia era a terra dietro la Punta (luogo più riparato dal mare) e situata dirimpetto alla scialuppa in modo di poter osservare i cavalloni, e appostare se avveniva in essi alcun cangiamento mentre si spargeva olio. Un altro drapello nella barca prese posto dalla parte del vento che spirava contro la scialuppa in tanta distanza da essa, quanto ella era lontana dal lido, facendo ciascuna un giro di circa mezzo miglio, e lasciando colar olio continuamente da un gran fiasco di pietra per un foro aperto nel turacciolo e poco più largo della grossezza d'una penna da scrivere. L'esperimento non sortì al maggior uopo l' effetto, che da noi si attendea, perchè non si vide alcuna essenziale differenza nell' altezza e nella forza, con cui le onde batteano la riva; coloro però che montavano la scialuppa poterono osservare un tratto d' acqua calmata lungo tutta quell' estensione, sopra cui dalla barca fu sparso olio, e che gradatamente sten-

deasi in larghezza verso la scialuppa. Ho detto *acqua calmata*, non perchè si fosse messa a livello, ma perchè sebbene continuasse ad esser gonfia, la superficie però non era corrugata dalle crespe, o picciole onde ricordate di sopra, e nissuna o ben poche onde spumose apparvero in tutto quello spazio; laddove più sopra e più sotto ve n' avea in numero assai grande.

Può essere cosa utile il riferire le circostanze anche di un esperimento che non è riuscito a buon fine: imperciocchè possono somministrar lume per correggere le prove susseguenti; e per ciò appunto ho voluto descrivere il fatto accompagnato da tutti i più minuti accidenti. Aggiugnerò soltanto ciò che mi parve essere stato cagione del poco buon esito.

Io concepisco che l' azione dell' olio sopra l' acqua sia in primo luogo far sì che il vento non alzi nuove onde, in secondo luogo impedire che esso incalzi con una forza costante quelle che erano già sollevate, e per conseguenza togliere che ne cresca ognora l' altezza, come sarebbe avvenuto se la loro superficie non fosse stata spalmata d'olio. Questo però non abbonaccerà le onde prodotte da un' altra forza meccanica, per atto d' esempio da una pietra che cada su un' acqua stagnante; imperciocchè in così fatto caso vengono eccitate dall' impulso meccanico della pietra, il quale non può così essere rintuzzato o impedito dall' unto di cui è ricoperta l' acqua circostante, come esso unto può benissimo impedire che i venti non s' appiccino alla superficie, e la rendano scabra e agitata. Ora le onde o vengano suscitate dal vento,

o da qualsivoglia altra potenza , ognora operano al modo medesimo, e continuano ad alzarsi e ad abbassarsi in quella stessa guisa che un pendolo non si resta dal far le sue vibrazioni assai tempo dopo che ha lasciato d'operare quella forza , la quale da principio lo ha messo in moto . E' vero che a lungo andare quel moto s' annienta , ma vi si richiede tempo . Ciò posto avvegnacchè l'olio sparso sopra un mare in tempesta possa fiaccare l' azione del vento contro di que' flutti di cui è ricoperta la superficie , e per tal modo col non ricevere sempre nuovi impulsi , essi possano a grado a grado acquetarsi , nondimeno può avvenire che sia necessario uno spazio di tempo considerevole prima che l' effetto si renda sensibile ; imperciocchè noi veggiamo che ove il vento cessa in un tratto , le onde che egli ha innalzato non perciò si tranquillano pure in un subito , ma s' avvallano a poco a poco , e la calma perfetta non torna se non lunga pezza dopo che il vento tace. Così benchè noi coll' aspergerle d' olio togliessimo l' effetto del vento sopra le onde già destate non dovremmo aspettarci che immantinente si rimettessero a livello . Il moto che loro è stato impresso durerà per alcun tempo , e se la sponda non è gran fatto discosta , giugneranno così presto a sferzarla , che la loro percossa non sarà visibilmente scemata . Per avventura se noi avessimo incominciato a operare ad un maggior intervallo , l' effetto sarebbe stato più sensibile . Chi sa pure se noi abbiamo versato in mare tant' olio quanto se ne richiedea ? Altri esperimenti da farsi in seguito potranno forse di ciò assicurarci .

Io fui per altro sommamente tenuto al Capitano Bentinck pe' cortesi e pronti soccorsi prestatimi; nè debbo ommettere di far grata ed onorevole ricordanza di Mr. *Banks*, del Dr. *Solander*, del Generale *Carnac*, e del Dr. *Blagden*, i quali tutti assistettero all'esperimento durante quello spiacevole, e tempestoso giorno con una pazienza, ed attività, la quale non potea venir d'altronde che da un ardente zelo di perfezionare le Scienze, e quelle segnatamente che danno speranza di tornare in profitto degli uomini in tempi, e circostanze calamitose.

Bramerei che comunicaste tutte queste cose all'ingegnoso vostro amico Mr. *Farish* accompagnandole co' miei più distinti rispetti, e credeste che io sono con sincera stima ec.



SPE-

SPERIMENTI

Fatti sopra i fluidi animali nel recipiente esausto d' aria.

DI D. DARVVIN

DOTTORE DI MEDICINA DI LICTHFIELD.

La scoperta della circolazione smentì solennemente l'opinione antica sull'esistenza dell' aria in alcuni vasi sanguigni. Sembra però che non pochi de' nostri moderni Teorici vi abbian surrogato un vapore elastico di qualche sorta, mentre hanno attribuito la cagione delle malattie *lunari* ed *equinoziali* alle variazioni della pressione dell' atmosfera.

Pare che questa credenza sia nata dall' osservare, che la pelle si gonfia, e che i vasi si distendono, finanche a segno di crepare, sotto le copette; cioè allor quando il peso dell' atmosfera vien tolto da una parte sola, e seguita a premere la restante superficie del corpo: e a dir vero, in prima in prima parrebbe cosa dimostrata ad evidenza dall' esperimento seguente.

Furon tratte dal braccio d'un famiglio all' incirca quattr' once di sangue e immediatamente poste sotto il recipiente della macchina pneumatica; appena ne fu cavata l'aria, che il sangue incominciò a ingrossare, e ad alzarsi in gallozzole, finchè giunse ad empire uno spazio verso dieci volte maggiore di prima.

Siccome i ragionamenti falſi non ſono in alcun' altra Scienza di più pericoloſa illazione che in quella della Medicina, io mi ſono di leggieri perſuaſo che il tentare di rimovere così fatto errore potrebbe eſſer riputato un oggetto degno dell' attenzione della Società Reale.

Nell' aprile del 1772., il sig. *Young* ingegnoſo Chirurgo a *Schiffnas* nella Provincia di *Shrop*, e il sig. *Waltire* Lettore di Filoſofia naturale hanno fatto a mia richieſta le ſperienze ſeguenti.

1. Venne intercetta una porzione della vena jugulare d'un montone piena di ſangue, fra due ſtrette legature, mentre l'animale tuttavia vivea; appena tagliata di là dai nodi fu immerſa in una coppa piena d'acqua calda, e poſta ſotto il recipiente d'una macchina pneumatica: la vena ſceſe al fondo del vaſo, nè ſi rialzò dopo che l'aria fu diligentemente cavata. Tolta dall'acqua e raſciutta ben bene venne poſta ſul catino della macchina, e votato un' altra volta il recipiente, ma non apparve il menomo gonfiamento, di cui l'occhio poteſſe avvederſi o nella vena, o nel fluido che vi era dentro rinchiuſo.

2. Si faſciò il collo della veſcichetta del fiele dello ſteſſo animale, appena che fu morto, la veſcichetta con dentro la bile fu da prima ſommerſa nell' acqua, in cui affondò, quindi ſu d'eſſa ſi replicarono le due prove già fatte colla vena jugulare; ma nè in un caſo, nè nell' altro, in un grado ſommo di eſauſtione, diede alcun argomento di quanto ſi voglia poca mutazione di volume.

3. Si pafsò a far lo steffo fulla vefcica dell' orina del medefimo animale, la quale contenea fra le 2. e le 3. once di fluido. Nel mentre steffo che venne attuffatta nell' acqua calda, calò a fondo; ma nel votare il recipiente, la fuperficie apparve fmaltata di varj globettini di color d'argento; diede ben presto manifesti indizj di dilatamento, e salì fino agli orli del vafo. Quindi fi ripigliarono le prove riferite pocanzi, e ne risultò, che il gonfiamento e la contrazione erano affai difcernevoli dall' occhio.

Nel gennajo del 1773., per opera di Mr. *Webster* abile Chirurgo di *Montrofe*, furono ripetuti gli accennati tentativi al modo che or ora fono per dire.

Fu intercetta fra due legature, mentre era piena di fangue, una parte della vena cava inferiore di un majale, uccifo a colpi di fcure fcaricatigli fulla testa. La detta porzione di vena era lunga un pollice e mezzo o in quel torno, e conteneva a occhio vicino ad un'oncia di fangue; fu immerfa nell' acqua calda, immediatamente dopo effere stata tratta dal corpo tuttavia palpitante, e fubito riposta fotto il recipiente di una macchina pneumatica. Si votò d'aria il recipiente con fomma diligenza, fi ripetè più volte l'esperimento, fenza alcuna apparenza di gonfiamento della vena, il quale altrimenti avrebbe dovuto agevolmente manifestarfi col vederla montare a fior d'acqua.

Si venne a far l'esperimento fopra la vefcica dell' orina, avendo prima legata l'uretra, mentre era ancor nel corpo, e l'efito fu pari.

La borsetta del fiele venne a galla nell' acqua calda, sebbene il condotto della bile fosse stato chiuso prima di cavarlo dal corpo, si scorgeano varie bollicine d' aria sopra i suoi lati in forma di pallotoline d' argento, come avvenne alla vescica dell' orina nell' esperimento fatto a *Shiffnal*, il qual fenomeno in ambi i casi noi abbiamo attribuito a qualche avanzo di membrana cellulare attaccata alle vesciche, dentro le cui celle, in tempo che veniva tagliata, ha potuto insinuarsi un po' d' aria.

In questi sperimenti l'acqua, dentro cui furono immerse le parti animali accennate, era calda non più di cento gradi all' incirca del termometro di Fahrenheit, temendo che un grado maggiore di caldo nell' acqua potesse suscitare un vapor elastico da questi fluidi, che naturalmente non esisteva nell' animale vivo. Da tutte le parti con somma cura fu levata la membrana cellulare e il grasso; imperciocchè si credette che l'aria atmosferica potesse introdurvisi, come si vede avvenire nello stracciare le pelli degli animali di fresco ammazzati; e di fatti nacque che riuscissero a male due esperimenti, di che manifesta fede faceano i globetttini di color d'argento apparsi sulla membrana esterna delle vesciche.

I fatti risultati da cotesti esperimenti ci guidano a cavare le seguenti conclusioni.

1. Che nasce un cangiamento così grande nel sangue, per la copia smisurata d' aria atmosferica di cui s' imbeve nel tragitto dalla vena del paziente alla coppa in cui è accolto, che gli esperimenti fatti sopra le sue pro-

prietà sensibili o chimiche diventano assai dubbiose ed erronee; imperciocchè il color florido, la sua proprietà di rapprenderſi, e fors' anche quella d' imputridire possono dipendere da questa ascitizia mescolanza dell' aria atmosferica; e al tempo stesso noi veggiamo la ragione per cui tanto meno di spuma nasce nell' operazione delle copette, che dal sangue posto nel recipiente d' una macchina pneumatica, ed esausto d' aria, sebbene per avventura un egual grado di voto siavi e in un caso e nell' altro.

2. Egli è probabile per questi fatti, che i corpi animali a petto de' corpi naturali possano resistere a molto maggiori variazioni della pressione atmosferica senza alcun grado d'incomodo. Diceſi, che alcuni di coloro, i quali si sono portati alla vetta di alte montagne siano stati sottoposti a sputi di sangue, ma perchè ciò non avviene giammai agli animali sotto il recipiente esausto, ove lo scemamento della pressione è di più volte maggiore che sulla cima delle più eccelse rocche, è anzi da credere che questa malattia sia stata accidentale; ovvero l' effetto di qualche violento esercizio nel montare. Nella curiosa descrizione che fa di se stesso il Dr. *Halley*, allor che scese in una campana a tanta altezza d' acqua nel mare, che era sopraccaricato da un peso equivalente a molte atmosfere, egli non fa menzione d' alcun altro inconveniente, fuor solamente che d' una spiacevole sensazione provata nel calare abbasso, per cui gli sembrò che crepasse alcuna cosa nelle sue orecchie, e che si fe' sentire di nuovo verso la medesima profondità nel rimontare.

Dalle osservazioni di questo Scrittore intorno a tale sensazione, io ho preso argomento di credere che l'aria contenuta dietro il *timpano* nel *vestibolo*, nella *chiocciola*, e ne' canali semicircolari dell'orecchio, abbia trovata o anche siasi fatta una strada nella tromba *Eustachiana*, o nell' orecchia esterna per un passaggio non conosciuto, e ho conchiuso, che una simile operazione potrebbe esser di uso ad alcune persone sorde, ove la cagione immediata della loro sordità potesse provenire da eccesso o da difetto di quest' aria interna. A tale oggetto fu applicata una coppetta, guernita con una sciringa per cavarne l'aria, alle orecchie di tre diverse persone, che ne erano assai dure. La disegualianza dei *processi mammoidali* dell' osso delle tempie ha richiesto che i dintorni della *chiocciola* si coprissero con due o tre anelli di pelle umida e rammorbidita nell' olio. Or mentre la sciringa operava, l' orecchia esterna divenne gonfia, e arrossì, e a lungo andare i pazienti dissero di sentir dolore nelle parti interne, e tosto fu restituita l'aria. Un d'essi udì notabilmente meglio immediatamente dopo l' operazione, e ne provò durevole vantaggio, agli altri non ne venne nè bene nè male.

Se questo leggier grado di felice successo nato dall' uso delle ventose (conciossiacchè l' operazione porti seco tanto poca pena, e incomodo) ispirasse il coraggio ad altre persone sorde di farne uso, questo potrebbe essere un mezzo di sparger luce sulle intricate malattie di così fatto organo, la struttura delle cui parti, e il loro uso sono tuttora pochissimo conosciuti.

C

PREPARAZIONE ANATOMICA

De' Vegetabili.

DI ALBERTO SEBA.

Transaz. Filos.

Prendete foglie di alberi o altri vegetabili in qualche grado consistenti, e sode, e che abbiano le fibre legnose; come per atto d'esempio foglie d'arancio, di limone, di alloro, di rose, di ciliegio, di melo, di pero, di pioppo ec.

Avvi non poche specie di foglie sfornite di cosiffatte fibre legnose o vene come la vite, e il tiglio.

Quelle della prima sorta di sopra mentovata e le simili ad esse vogliono esser colte in giugno o luglio, tempo della loro perfetta maturità, non intaccate da' vermi o bruchi. Mettansi in un vaso di terra o di vetro assai largo, si versi loro addosso una buona dose d'acqua piovana, e lascinsi all'aria aperta, non difese, ma anzi esposte al calor del Sole. L'acqua dee continuamente coprirle, e se collo svaporare venisse a lasciarle in secco, se ne rifonda della nuova. Indi a non molto le foglie incominceranno a infracidare, così però che alcune finiranno di imputridire dentro d'un mese, ma altre resisteranno fino a due e più oltre eziandio. Allorchè le due membrane esterne verranno a separarsi, e la

ſoſtanza verde della foglia a diventar liquida, è tempo di metter mano all'opera. Pongaſi la foglia ſu d'un netto e piano tondo o deſco di terra pieno d'acqua pura; quindi gentilmente premendola col dito, le membrane s'apriranno verſo le eſtremità, e ſe ne ſeparerà la ſoſtanza verde. Prendanſi colle dita le membrane d'amendue le facce, ma in ciò fare ſi uſi ſomma diligenza, e ſi dia principio dal mezzo della foglia vicino al gambo: e ſe avrà incominciato ad aprirſi, il reſto ſeguirà agevolmente. Lo ſcheletro frappoſto alle membrane ſi diguazzi nell'acqua pura, e ripongaſi in un libro.

Riguardo alle frutta; fra le pere migliori e più grandi conviene ſcegliere le più morbide come più acconce a queſta ſpecie di Notomia. In primo luogo vuolſi diligentemente levarne la ſcorza, guardando di non premerle di ſoverchio, o di guaſtar il gambo e la corona. Ciò fatto ſe ne pongano tante e di quante ſorta ſe ne vorrà in un vaſo pien d'acqua, e coperto, e laſcinſi bollire, ma leggermente infinoattantochè ſiano rammorbidite perfettamente; e quindi faccianſi paſſare in un altro d'acqua fredda. La pera che dovrà eſſere notomizzata ſi terrà ſoſpeſa ſott'acqua per mezzo del gambo con una mano, e colle prime due dita dell'altra ſi andrà ſtrofinandone o premendone gentilmente la polpa, incominciando dal gambo e ſcendendo via via equabilmente verſo la corona, e adoperando a coteſto modo, voi di leggieri veder potrete la polpa ſpiccarſi dalle fibre, le quali imperciocchè ſono più tenere e fine a miſura che ſi ſcoſtano dalla comune

loro origine. converrà nello ſtroppicc are uſare attentiſſima ſollecitudine. Queſta operazione non richiede ſtrumento di ſorta veruna, tranne ſulla fine un temperino per ſeparare la polpa attaccata al torſo. Ad oggetto di vedere i progreſſi dell'opera, potrete verſare a quando a quando l'acqua imbrattata, e ſurrogarvene altrettanta limpida. Spogliato perfettamente il frutto, ne conſerverete lo ſcheletro nello ſpirito di vino rettificato.

Le rape ed altre radici che hanno fibre legnoſe, o coſtole ſi faranno bollire ſenza dibuciarle, finchè ſieno rammollite, e ſe ne ſepari la polpa.

Non pur varie maniere di radici, ma eziandio le cortecce di molte piante potranno con queſto metodo ridurſi a ſcheletri, i quali offriranno curioſe e grazioſiſſime ſcene (*).

APPENDICE.

Poche ore prima di dare alle ſtampe la traduzione di queſto opuſcolo ce ne ſono venuti ſott'occhio due altri del ſig. Samuello Criſtiano Hollman Profeſſore nella nuova Accademia di Gottinga intorno allo ſteſſo argomento, e regiſtrati pure nelle Tranſazioni

(*) Prima di pubblicare la traduzione di queſto opuſcolo ſi è voluto metter alle prove tutto ciò che in eſſo vien aſſerito; e ſi è trovato eſſer veriſſimo. Chi non mette mano all'opera, non può immaginarſi a qual ſegno arrivi la facilità di riuſcirvi, e la bellezza degli ſcheletri che ne riſultano. *Il T.*

Filosofiche al numero 461. Siccome per essere lunghi anzi che no difficilmente potean aver luogo nel volume presente; piuttosto che separarli dall' opuscolo precedente abbiamo creduto che sarebbe stato meglio compendiarli, massimamente che la somma così del ritrovamento, come delle congetture del signor Hollman poteano ridursi a poche pagine, senza omettere nulla di essenziale.

A tutto ciò che ha insegnato Alberto Seba aggiugne il sig. Hollman 1. Che si può agevolmente separare dallo scheletro della foglia eziandio l' una e l' altra pellicola di cui sono rivestite le fibre legnose, diseccarla e farne uno scheletro. 2. Che avendo gettato in un vaso d' acqua una foglia dopo averla fatta in pezzi e dispettosamente stracciata, perchè non gli riusciva di scarnarla a suo grado, venne preso da vaghezza di osservarne col microscopio le trinciature o sia i ritagli. Quand' ecco trovò non senza estrema maraviglia che la violenta lacerazione sostenuta dalle tenerissime fibre avea rese chiaramente visibili alcune parti, che per essere strettissimamente l' una all' altra attaccate, persona non avrebbe mai potuto sospettare che fossero doppie. Vide fra le altre cose che non solamente lo scheletro di tutta la foglia, ma il picciuolo pure si sdoppiava dopo essere stato svestito della membrana che lo cuopre, e presentava una vaghissima rete fibrosa. Ma ciò che non si aspettava mai di trovare dopo essersi accertato per prove replicate che questi due scheletri addossati uno all' altro erano opera della natura, e non effetto della forza usata in separarle, fu che le fibre di uno

scheletro fossero cave e convesse quelle dell' altro, e queste ultime così appuntino e a capello incassate nelle prime che se il caso non le metteva sott' occhio era impossibile il concepirne ombra di sospetto. Finalmente avverte d'aver fatto tutte le sue osservazioni sopra le foglie di varie specie del *Pero* chiamato volgarmente *di Francia*, perchè l'esperienza gli ha insegnato ch' erano le più acconce all' uopo.

Venendo ora agli usi e al fine di questo doppio scheletro; ecco come ragiona il sign. Hollman. -- Supposto che ognuna delle fibre di cui è formato un albero sia un cannellino destinato a racchiudere il sugo nutritivo, e a distribuirlo, ne verrà che nelle foglie ogni cannello abbia il suo corrispondente, onde parrà ad alcuni di poter trarre per chiarissima conseguenza che un sistema di tubi sia destinato a far le funzioni delle arterie e l' altro quello delle vene, di che abbiamo un palpabile esempio nel corpo degli animali in cui queste da quelle non vanno mai disgiunte. Ma per quanto verisimile sembri a primo incontro questa supposizione, troppe sono le difficoltà a cui si trova soggetta ove vengasi ad esaminarla da vicino. E in primo luogo non è cosa certa, anzi dubbiosa assai che le fibre onde è composto ciascuno de' due scheletri sia un vero cannello, imperciocchè a niuno venne fatto finora di scoprire quegli orificj nelle sezioni o obblique, o perpendicolari all' asse che tanto evidentemente s' incontrano nelle fibre de' legni d' ogni maniera. Il più che dirsi potrebbe saria dunque che la parte convessa non s' adatti così alla concava,

e non la empia per modo che tra l'una e l'altra non vi rimanga un insensibile interstizio che faccia l'officio di un condotto capillare; perchè se non ostante le cose dette finora, si venisse ad accordare che le fibre degli scheletri sono fuor d'ogni dubbio veri condotti entro cui si muova un sugo e si distribuisca per tutta la sostanza della foglia, neppure in cosiffatto caso sarebbe lecito inferire che i cannellini di uno scheletro facciano l'uffizio di sistema arterioso, e quelli dell'altro di venoso; e ciò per due ragioni. Primamente perchè le fibre più fine e più sottili d'amendue gli scheletri nel margine della foglia si separano le une dalle altre pressochè spontaneamente, o almeno assai più di leggieri che non fanno le più discoste dall'orlo; onde è chiaro che le fibre non si incurvano e non si ripiegano, come sappiamo avvenire alle arterie ove si convertono in vene o con esse combaciano. Secondamente perchè se in tempo della macerazione una picciola parte della foglia venga a rialzarsi e a galleggiare, quella parte divien tosto meno atta che la sua opposta, la quale ha ognora toccato l'acqua, ad essere preparata e a diventare un perfetto scheletro, abbandona più difficilmente la pellicola di cui è vestita; e la sostanza verdeggiante frapposta alle maglie della rete fibrosa a gran pena può venirne distaccata col diguazzarla nell'acqua. Ora avendo io più volte osservato coll'ajuto del microscopio una foglia in cosiffatte circostanze, mi venne veduto che mentre la polpa verdiccia sparsa fra le maglie dello scheletro inferiore s'era già spappolata e sciolta, quella

che era compresa fra le maglie dello scheletro superiore era tuttavia ferma e tenacemente attaccata alle fibre. Questa osservazione adunque mette fuor d'ogni dubbio che la polpa verdastra, non che la rete fibrosa, e la sottil membrana che ricopre tutta la foglia è composta di due laminette o sia falde, una delle quali è fermamente unita ad uno, e l'altra all'altro scheletro, e da esso ha dipendenza e ne è parte; e quindi che uno di questi scheletri è destinato a produrre e ad alimentare una superficie della foglia, e l'altro l'altra superficie.

Ciò posto, siccome risulta da parecchie mie sperienze ed osservazioni che la prima sostanza soda e ferma de' vegetabili prodotta dal sugo nutritivo ha sempre una forma *vescicolare*, e *otricolare*, come chiaramente si ricava dall'osservare il *midollo* di tutte le piante, la loro *corteccia* verde, gli *steli* de' fiori che immediatamente spuntano dalla terra, e da' *petali* e dalle *foglie comuni* delle piante, e d'ogni maniera d'altri fiori, in tutte le quali parti talora per fino coll'occhio nudo si giugne a scorgere la figura degli otricelli e delle vescichette; e altronde l'esperienza insegna che se un liquore alquanto viscoso o impregnato di particelle saline e oliose venga incalzato dall'aria, e stretto a passare per un cannello angusto, tosto che arriva all'orificio si dilata e spande in una o più vescichette: egli è assai probabile che il sugo nutritivo spinto dalla forza dell'aria a muoversi ne' condotti strettissimi delle piante, giunto che sia agli ultimi confini prenda la forma di minutissime vescichette, le quali

acquistino consistenza e fermezza collo spogliarsi per traspirazione insensibile delle particelle acquose, e per tal modo venga a formarsi nelle piante la prima sostanza *vescicolare* e *otricolare*. Lo stesso si dica del tenerume verdigno o della polpa che empie le maglie della rete fibrosa delle foglie, e tosto si intenderà la ragione per cui queste rammorbidite nell'acqua la abbandonino, e le fibre legnose restino tutte intatte ec.

C.



ARTICOLO

Di una Lettera

DEL SIGNOR

D. ALESSANDRO VOLTA

AL SIGNOR DOTTORE

GIUSEPPE PRIESTLEY.

Como 10. giugno 1775.

. . . . . . Io non so se tanto promettermi debba dalle mie osservazioni, che esse anzichè importune, gradite vi riescano e interessanti. Avanzandole siccome miei nuovi ritrovamenti, avvenir potrebbe un' altra volta che deluso rimanessi non altrimenti che accadde di quelle sopra il legno abbrustolito, cui la vostra eccellente Storia dell' Elettricità avveder mi fece, ma troppo tardi, essere state in parte da altri preoccupate. Or chi sa che la continuazione da voi disegnata della medesima Storia non venga per egual modo a rapirmi la gioconda illusione di queste nuove mie pretese scoperte? Comunque la cosa sia per riuscire, io dovrò non men d'allora saper grado alla lezione della vostra Storia del disinganno e de'lumi che mi verrà porgendo ma grado mille volte maggiore vi saprò, se fin d'ora mi significherete candidamente qual luogo e parte io mi possa sicuramente attri-

buire nell' invenzione de' fatti, che a me sembran nuovi; e il valore che voi medesimo loro date.

Voi avete già inteso che l' Elettricità è il soggetto de'miei ritrovamenti. Or dirò il genere particolare intorno a cui s'aggirano. Egli è quel ramo, che, se a buon diritto nol so, ha ottenuto di chiamarsi *Elettricità Vindice* (1).

(*) In grazia delle molte persone a cui forse riusciranno affatto nuovi i fenomeni dell' *Elettricità Vindice*, e nuovo fors' anche ne riuscirà il nome stesso, ne tesseremo quì brevissimamente la Storia, dipartendoci meno che sarà possibile dalle parole del celebre P. Beccaria, da cui l'abbiamo tratta. . . . . . .

La legge (*dic' egli al* §. 939. *della sua Opera intitolata* Elettricismo artificiale) *la legge de' movimenti elettrici de' corpi deferenti conviene anche a' corpi isolanti* 1. *Due corpi isolanti similmente elettrizzati si discostano*. 2. *Contrariamente elettrizzati si accostano*. 3. *Se uno è elettrizzato e l' altro no, non segnano alcun movimento particolare*.

Anzi tra un deferente e un isolante ha pur luogo la legge medesima. In questa generale identità di legge però si scorgono due particolari ammirabilissime differenze. 1. *Due corpi isolanti, o uno isolante e l' altro deferente contrariamente elettrizzati dopo essersi accostati, restano validamente uniti proporzionatamente alla somma delle loro elettricità contrarie*. 2. *L' isolante dopo essersi unito coll' isolante o col deferente, dopo annullate le loro elettricità contrarie, in quanto che eguali, nell' atto che si disgiunge dall' altro cor-*

Ecco in breve il capitale dell'invenzione, che ha sorpreso me e quanti finora furono a parte di un tale spettacolo. Io vi presento un corpo che una volta sola elettrizzato per bre-

---

po isolante o deferente, ripiglia l' elettricità cui avea avanti di congiungersi; e questa proprietà io chiamo Elettricità Vindice.

Io penso di essere stato il primo a recarne esempio alla pag. 196. *dell' elettricismo naturale. Il Sig.* Symmer *ha promosso non poco questo genere di sperimenti indottovi dalle scintille che si avvenne a sentire, e ad osservare nel cavarsi la sera le calzette di seta. I fenomeni elettrici gli riuscivano grandiosi quando sopra alla calzetta bianca di seta ne mettea un' altra nera. Finchè erano sulla gamba, e comunque ne stropicciasse la nera, davano appena alcun debolissimo segno di elettricità; lo stesso avveniva cavandole unitamente; ma nell' atto che estraeva la bianca dalla nera si manifestavano segni vivacissimi di elettricità per eccesso nella prima, e per difetto nella seconda. Allontanate assai una dall' altra restavano amendue gonfie, come se la gamba vi fosse dentro, ravvicinandole, s' appassivano. cresceva l' attrazione loro reciproca, e si precipitavano una verso l' altra con sorprendente violenza; quando si disgiungeano ricominciavano gli stessissimi fenomeni. Se restavano unite conservavano l' elettricità per due ore e più, se si teneano separate la perdeano assai presto. L' adesione era tanto forte mentre una d' esse restava dentro all' altra, che resistevano al peso di tre libbre e tre once.*

vissim'ora, nè fortemente, non perde mai più l'elettricità sua, conservando ostinata-

---

Dopo il Sig. Symmer *si sono lodevolmente esercitati in questo genere di sperienze il sig. Ab.* Nollet *che ha surrogato i nastri di seta alle calzette, e il sig. Dr.* Cigna *che ha promosso gli sperimenti e dell' uno e dell' altro.*

I primi fenomeni dell' elettricità Vindice nelle sostanze isolanti comparte, e capaci di carica sono quelli di cui i PP. Gesuiti di Pekino resero conto all'Accademia di Pietroburgo l' anno 1755., *registrate nel tomo* 7. *de' nuovi Comment.* „ *Se si applica dice il sig. Epino che ha comunicato il fatto all'Accademia*, se si applica una lastra di vetro elettrizzata alla bussola coperta con un vetro, l' ago calamitato che sta in bilico sullo stilo colla sua punta viene tratto tantosto al vetro che cuopre la bussola, e per lo spazio di due o tre ore costantemente vi resta attaccato, come se vi fosse incollato. Quindi all' improviso l' ago si stacca dal vetro e torna al suo luogo. Levate via la lastra e l' ago in men ch' io non dissi rimonta, di nuovo s' attacca al coperchio di vetro della bussola, e ivi se ne sta per altrettanto tempo. Addossate di nuovo la lastra alla bussola, l' ago ricade ec. L' esperimento fu ripetuto ben cento volte ec; "

Chi desidera d' istruirsi più appieno legga gli ultimi due capi dell' Elettricismo Artificiale, e uno scritto latino dello stesso Padre Beccaria intitolato *Observat. atque exper., quibus Electricitas Vindex late constituitur, atque explicatur*. L'Editore.

mente la forza vivace de' segni a dispetto di toccamenti replicati senza fine. Voi tosto indovinate che siffatto corpo vuol essere una *lastra isolante* vestita e snudata a vicenda della sua *armatura*: ed è ciò appunto che io ho inteso di accennare, allor quando ho detto che i fatti che sono per riferire appartengono all' *elettricità vindice*. Ma non che indovinare, durerete forse fatica a credere la costante vivacità de' segni, e più la straordinaria loro durevolezza, che è veramente quale ve la propongo, senza termine o limiti, mentre osservato avrete, che troppo lungi ne sono que', che s' ottengono dalle lastre di vetro tenute in conto delle più eccellenti, e guernite della consueta armatura d' una foglia metallica reputata essa pure la più acconcia a tal uopo; infatti con tale apparato si hanno da principio alcune vive scintille, ma che ben presto illanguidiscono e durano per lo spazio di poche ore in tempi ancora favorevolissimi. Perciò appunto io ho rifiutato e le une e le altre sostituendo alle lastre di vetro quelle di cera lacca, di solfo, o d'altra resinosa materia; e alle sottili e pieghevoli foglie surrogando altre *armature* metalliche sì, ma ferme, e di volume assai più amplo, e modellate su lodevole forma d' un capace *conduttore*. E con ciò quantunque mi sembri d' avervi data un' idea generale della somma di questo nuovo apparato, permettetemi ch' io vi descriva parte a parte quello di cui fo uso, che è semplicissimo, e la maniera di trarne i promessi vantaggi.

Ho dunque un piatto di stagno con l' orlo che rileva poco più d' una mezza linea, d' un

piede di diametro, entro cui ho versato un mastice fuso composto di trementina, ragia, e cera, steso e rassodato in una superficie piana e lucida. Ne ho parecchi altri e più grandi e più piccioli di legno eziandio al cui fondo è incolata una laminetta di piombo, e in cui ho versato ove zolfo, ove ceralacca ed ove altri mastici di varia composizione, ma l'indicato di sopra ch'io fo di tre parti di trementina due di ragia ed una di cera bollite insieme per più ore, mescendovi in fine alquanto di minio ad oggetto di avvivarne il colore, l'ho trovato il più comodo e il migliore. Fa l'officio di armatura al di sopra un legno dorato della figura a un di presso d'uno scudo di dieci pollici di diametro e alto due all'incirca, piano nella base che dee combaciare col mastice, alquanto convesso nei lati o sia nel contorno. Dal centro della concavità sorge un manico di vetro o meglio di cera lacca ben levigato, che ha gli spigoli (e ciò rileva assai) smussati e ritondati. Chiamerò dunque quest'armatura col nome di *scudo*. Stimo superfluo l'avvertire, che mi attengo ordinariamente ad uno scudo di legno dorato, perchè meno dispendioso e più leggiere e manesco, che uno di metallo sodo. Per altro avendo in seguito pensato a farne uno d'ottone tutto cavo interiormente à foggia d'una scatola, che serve per un altro apparato minore portatile in tasca, truovo che m'offre in compenso non piccioli vantaggi, uno rilevante, che è quello d'essere più forbito, e perciò di dissipar meno l'elettricità: gli altri di sola apparisçenza, e comodo, per atto d'esempio di render sonore

le ſcintille, anche meno vive; e di poter racchiudere in eſſo varj ſtromenti che vengono ad uſo, come caraffe, manici per iſolare, palle, fili, ec.

Eccovi, Signore, tutto l'apparato -- Mettiamolo ormai alle prove, e veggiamo come gli effetti corriſpondano alle promeſſe. Carico mediocremente la laſtra al modo ordinario coll'ajuto della macchina, e ne provoco la ſcarica giuſta il coſtume toccando congiuntamente o alternatamente lo *ſcudo* e il *piatto*. Allora alzando lo *ſcudo* pel ſuo manico iſolante, e riponendolo ſul maſtice, con toccarlo alternatamente, ſiccome richiede la Teoria dell'*Elettricità vindice*; e quando è alzato, e quando torna a poſare ne ho ſcintille tali e sì vive (quelle ſegnatamente dell'innalzamento, e più le ſuccedenti alle prime due o tre) che ſi ſpiccano e dirigonſi alla nocca del mio dito ad un pollice e mezzo e talora più di diſtanza, per nulla dire del venticello, e de' fiocchi di luce che ſi manifeſtano ſulle punte all'intervallo di più pollici, e degli attraimenti de' corpiciuoli oltre allo ſpazio d'un piede. Che più? Con quattro o ſei ſcintille cavate dallo *ſcudo* elettrizzo fortemente un *conduttore* aſſai capace, un uomo iſolato ec., con trenta in quaranta di eſſe carico fortemente una caraffa; tutte queſte operazioni io fo e replico finchè mi piace. Ma i ſegni illanguidiſcono col tempo? Nol niego, maſſimamente ove non ſi ceſſi di tormentar l'apparecchio per lungo tratto e a varie riprese. Dunque finalmente ceſſeranno del tutto? Sì, ciò forſe avverrà, ma non ſo dopo qual tratto di tempo. Ma che direte s'io di-

mostro che questa minacciata estinzione de' segni si può prevenire, e riparare l'illanguidimento, e finanche ristorare il primiero vigore con niun altro ajuto che quello delle deboli forze che rimangono? M'affretto a spiegarvi per qual modo ciò si possa ottenere.

E' cosa troppo nota che si può caricar una lastra per mezzo d'un'altra lastra o caraffa già caricata, col compartire a quella la carica di questa. Or bene, io non cerco di più; imperciocchè se col mio scudo, allora pure che non mi dà se non scintille deboli, giungo a caricare anche debolmente una caraffa, posso contare d'aver in questa caraffa un ristoratore dell'elettricità indebolita, e di portarvi una vera aggiunta eccitandone la scarica, o sia compartendola alla superficie del mastice. E così adoperando non m'inganno, col badar bene però di applicare al mastice non già l'uncino della caraffa, se questo ha ricevuto la carica dallo scudo, ma sibbene la pancia o la base; e vice versa, se questa ha toccato lo scudo. Per poi viemmeglio riuscir nel mio intento non iscarico la caraffa in un colpo sopra la faccia armata del suo scudo, ma gradatamente con una scintilla per volta, o (che è d'un bel tratto più efficace), portando a combaciamento la base o l'uncino della caraffa colla faccia nuda del mastice, e scorrendovi sopra per tutto, onde imprimere, dirò così, ad ogni punto la competente porzioncella di carica. Per tal modo e con tale attenzione trovo più spediente di elettrizzare il mio apparecchio ben anche la prima volta, senza applicarlo immediatamente alla macchina per mezzo solamente d'una caraf-

sa carica; e se vaghezza mi prende di far senza interamente d'ogni macchina, e nulla prenderne ad imprestito, ci riesco con pochissima pena usando un leggiere stropicciamento di mano, o panno, o carta o (che è meglio) pellicia fina e bianca sulla faccia del mastice ancor vergine, col quale strofinamento produco primamente e in un attimo una discreta elettricità, che messa poi a profitto mercè il replicare una o due fiate l'artificio già descritto di caricare un caraffino, e rifondere la carica sulla superficie del mastice arriva in brevissimo tempo al sommo di vivacità.

Se mi chiedete dopo quanto intervallo di tempo faccia mestieri di ricorrere a cotale industre modo di ravvivare l'elettricità moribonda, perchè non si perda del tutto, vi dirò non aver io fissata, nè potersi per avventura fissare regola alcuna. Sono però in grado d'assicurarvi che dopo il corso non già d'ore o di giorni (soprattutto se l'apparecchio si lasci buona parte del tempo in riposo e ben custodito, sicchè si mantenga asciutta e pura la faccia del mastice), ma di intere settimane l'elettricità non vi verià mai meno, solo che vi prendiate la cura di replicare due o tre volte il giuoco della caraffa. Non debbo quì lasciar di suggerire, che in luogo d'una caraffa di vetro torna forse più comodo un cannoncino di rame o latta intonacato di cera lacca o mastice, e armato acconciamente, a cui avvegnacchè tocchi minor quantità di carica, ciò non ostante perchè la acquista prestissimo, serve perciò meglio, e quello che più monta, teme assai meno l'umidità dell'aria.

Non so finir di parlare dell'artificio di risvegliar l'elettricità languente col rifondere e ritorcere contro di se stessa quella poca che rimane, e sì ricondurla al grado massimo d' intensione, senza dire, che sebbene tal ritrovamento non sia altro più che una conseguenza della teoria, che appunto me lo ha fatto tosto immaginare, sembra però oltre modo maraviglioso a chi non sente ben addentro in così fatte cose, e senza confessare ch' io stesso ne andai pieno di gioja tosto che vidi il fatto risponder pienamente all' idea concepita, non meno per la bella armonia che ravvisai co' principj, come per la novità sorprendente che ne risultava unita al vantaggio di poter ove che fosse col mio semplice apparato passarmela senza il corredo della macchina, e produrre ciò non ostante lo spettacolo della più viva elettricità, e con quel solo destarla egualmente viva in altri apparati senza fine (la qual industria mi richiamò tosto alla mente quella onde andiamo debitori a Voi Inglesi di calamitare fortissimamente l'acciajo senza calamita); e sì anche perchè io veniva a giustificare l'aggiunto di un nuovo vocabolo, che non senza esitazione aveva destinato a questa fatta di elettricità, il che ora senza scrupolo e a tutto rigor di termine sento di poter fare chiamandola elettricità *vindice indeficiente*. Che se a voi non dispiacesse, ardirei pure imporre un nome al mio picciolo apparecchio, e sarebbe quello di *Elettroforo perpetuo*.

Or vi dirò che ho immaginato di inalberare sulla sommità dello scudo un'asta di ferro contro le nuvole, di maniera che abbia ad

involare e concepir in seno del fuoco elettrico di colassù . . .. (*)

(*) Questa lettera è stata spedita dal Chiariss. Autore senza accompagnamento di figure, perchè il Sig. Dr. Priestley a cui è diretta non ha certamente bisogno di tale sussidio per sentire tutta la forza del ritrovamento. Ad oggetto di agevolare e l'intelligenza, e la pratica di questa sua scoperta a chi non è versatissimo nella Teoria dell'Elettricità ha voluto il non meno gentile che dotto Cavaliere spedirmi un buon numero di figure con una minuta spiegazione, ma sventuratamente sono giunte troppo tardi per poterle inserire in questo volume, perciò le daremo nel seguente. *L' Editore.*



ESPERIENZE ELETTRICHE

DEL SIGNOR DOTTOR CIGNA

Ricavate da una memoria latina pubblicata in Febbrajo dell' anno 1766., ed inserta nel terzo tomo delle memorie della Società Reale di Torino *



CAPO I.

Del fregamento di due nastri di seta del medesimo colore.

1 Rasciugati al fuoco due nastri bianchi di seta, ne ho applicato uno sopra l' altro, gli ho distesi sopra un piano liscio, e tenendo fissa con una mano l' estremità di essi, con l' altra feci scorrere più volte un coltello d' avorio per la loro lunghezza. Da tale strofinamento li nastri acquistarono l' elettricità, per cui divennero aderenti tra se stessi, ed al piano, su cui giacevano. Distaccandoli uniti insieme dallo stesso piano si attraevano vicendevolmente, ed il superiore di essi da-

* Ho creduto, che il leggitore vedrebbe volentieri questa aggiunta per la relazione, che ha con altre esperienze contenute in questo volume. I numeri, ed i titoli sono li medesimi dell' originale. *L' Editore.*

va segni di elettricità resinosa, l'inferiore di elettricità vitrea, la quale però era men forte dell'elettricità resinosa del primo. Se poi questi nastri fregati come prima si distaccavano un dopo l'altro, si respingevano tra di loro, ed entrambi davano segni di elettricità resinosa.

2. Arrivava qualche volta che anche li nastri distaccati insieme dal piano, su cui erano stati fregati, si respingevano, e questo avveniva quando nello stropicciare l'uno era stato separato dall'altro, od anche quando i nastri erano d'una tessitura troppo lassa, di modo che il nastro inferiore scorresse qualche poco sopra il piano sottoposto, e fosse contro di essa strofinato, poichè da tale strofinamento acquistava un'elettricità dello stesso genere, e poco men forte di quella del nastro superiore.

3. Di fatti che il fregamento necessario por rendere elettrici i nastri non esigga una lunga scorsa di essi sopra il corpo, contro cui si vogliono fregare, me ne sono accertato inviluppando essi nastri con carta dorata, ed osservando, che anche dallo strisciare il coltello d'avorio sulla stessa carta acquistavano un'elettricità assai sensibile.

4. Quando i nastri si separano adaggio dal piano, su cui sono stati stropicciati ne' punti, che successivamente si distaccano, compajono scintille tra essi, ed il piano medesimo, le quali scintille si vedono anche nel distaccare l'un nastro dall'altro, se essi sono stati separati insieme dal piano, e sono per conseguenza aderenti tra di loro (1); ma quando una volta i nastri sono stati separati dal

piano, su cui si stropicciano, oppure tra di loro disgiunti, per quanto si applichino di nuovo su lo stesso piano, o l'uno all'altro, non veggonsi mai più scintille nella loro separazione.

5. Similmente i nastri che per essere distaccati insieme dal piano, su cui sono stati fregati, si attraggono, oppure si respingono per esserne stati separati l'un dopo l'altro (1), continueranno ad attraersi, o respingersi per quanto si applichino di nuovo allo stesso piano, e comunque se ne distacchino.

6. Quindi si può fare, che i nastri per una parte della loro lunghezza si attraggano, e per l'altra si respingano, se dopo che sono stati stropicciati nella maniera descritta una porzione di essi si separerà unitamente, e l'altra successivamente dal piano sottoposto.

7. Sinchè i nastri restano attaccati al piano, su cui sono stati fregati, appena danno segni di elettricità: quando poi ne sono distaccati insieme, ed aderenti fra loro formano un corpo solo, sì dall'una, che dall'altra faccia danno segni dell'elettricità resinosa, che in loro prevale (1): se di nuovo si applicano al piano medesimo, nuovamente cessano di dare segni elettrici, che similmente rinascono nel separarli, e così di seguito finchè dura la loro elettricità.

8. Che se i suddetti nastri non si applichino al piano liscio, su cui sono stati fregati, ma alla superficie irsuta d'un corpo della classe de' conduttori, come ad una tela di canape, o di cottone non troppo secca, in breve le loro elettricità si riducono all'equilibrio, in modo che allontanandoli dalla tela non

danno più verun segno elettrico esteriore, e questo fino a tanto che si lasciano uniti: quando poi si separano, dimostrano elettricità eguali, e contrarie, che di nuovo riunendoli similmente cessano di manifestarsi al di fuori, e così di seguito.

9. Anzi i nastri, che si respingono li quali quantunque applicati un sopra l'altro alla superficie piana, e liscia di un conduttore, ed alla medesima aderenti, pure di nuovo si respingono, quando ne vengono distaccati (5), questi nastri, dissi, se si applichino l'uno sopra l'altro alla superficie irsuta di un conduttore, in pochi secondi acquistano la proprietà di attraersi, siccome si vede dopo averli separati comunque da quella superficie, e ciò avviene, perchè l'elettricità del nastro prossimo alla superficie irsuta è stata cangiata nell'elettricità contraria, e di resinosa è diventata vitrea.

10. Quindi è, che se due nastri bianchi si stropicciano nell' anzidetta maniera (1) sopra una superficie irsuta acquistano sempre elettricità contrarie, in modo che comunque sieno separati dalla medesima il nastro di sopra mostra sempre l'elettricità resinosa, e quel di sotto, che era prossimo alla superficie irsuta, l'elettricità vitrea.

11. Ma ciò che fa un conduttore irsuto sottoposto a' nastri (9), lo fa pur anche qualunque conduttore figurato in punta: imperocchè se due nastri elettrici, che si respingono (1), si sospendano per un'estremità, in modo che sieno posti in faccia l'uno dell'altro, e quindi si presenti una punta metallica ad uno di essi, e si faccia scorrere per la di lui lunghez-

za alla distanza di due, o più pollici, si vedrà, che questo nastro, che era respinto dall' altro, e che ne era *divergente*; nel momento si porta verso di esso, e vi si attacca. Allora nè l'uno, nè l'altro darà più segni elettrici, finchè si lascieranno uniti; ma se si separano, si osserverà, che l'elettricità del nastro, a cui fu presentata la punta, è stata cangiata, e che di resinosa è diventata vitrea.

12. Collo stesso artifizio, con cui l' elettricità resinosa di un nastro si cangia in vitrea (9), si può anche eccitare l'elettricità in un nastro, che non ne abbia veruna, basta solo che si stenda il nastro non elettrico sulla superficie irsuta di un conduttore, e sopra se ne applichi un altro, che sia carico d' elettricità (9), oppure si applichi un nastro elettrico ad uno non elettrico, e poscia a questo si presenti una punta di metallo, e si faccia scorrere per la di lui lunghezza (11). Si vedrà sempre che il nastro, che è diventato elettrico in questo modo ha un'elettricità contraria a quello, che l'ha eccitato, di modo che se la di lui elettricità era vitrea, l' elettricità di questo sarà resinosa, e così scambievolmente. Si vedrà inoltre che il nastro, che ha eccitata un' elettricità eguale, e contraria alla sua in un altro nastro ha sofferto una diminuzione di elettricità appena maggiore di quella, che soffrirebbe, se stesse sospeso per eguale spazio di tempo senza eccitarne veruna.

13. Quindi è, che uno stesso nastro elettrico può servire successivamente per eccitare l' elettricità in molti che ne sieno privi, se ad uno ad uno se gli applichino, e si adoperino nel modo poco fa descritto (12). Ciascuno di que-

questi acquisterà un' elettricità contraria, ed eguale all' elettricità attuale del nastro, che la eccita (8); laonde in questo modo si può stranamente moltiplicare l' elettricità senza fregamento.

14. Applicai un nastro bianco, e secco sopra un altro similmente bianco, ed umido, ed avendoli posti sopra un piano liscio, li strofinai col coltello d' avorio: in qualunque modo li distaccassi dal piano, sempre il nastro di sopra mostrava l' elettricità resinosa, e quel di sotto la vitrea.

15. Dal che si vede, che la forza delle punte nelle sperienze esposte di sopra consiste in questo che rende più penetrabile al vapore elettrico il nastro, a cui si presenta, ovvero che rende più facile lo scorrimento del vapore elettrico per esso; poichè l' umidità del nastro, che lo rende più penetrabile al vapore elettrico ha fatto il medesimo effetto, che avrebbero fatte le punte ad esso presentate, se fosse stato secco.

16. Queste stesse sperienze si possono fare col medesimo esito con due nastri neri ben secchi.

CAPO III.

Della costante adesione de' nastri di seta alle faccie liscie de' corpi.

34. HO sospeso una lastra di piombo piana, e pulita con cordoni di seta in sito verticale, di modo che fosse isolata. Quindi ho preso per un' estremità un nastro impregna-

to di elettricità vitrea, e l'ho accostato alla lastra di piombo, con avvertire che la mano, che sosteneva il nastro, non si avvicinasse di troppo alla medesima. Il nastro era attratto debolmente dalla lastra. Ma se in questo stesso tempo io presentava un dito alla suddetta, ne spiccava una scintilla: ed allora il nastro si portava ad essa con maggior velocità, e vi si attaccava in modo che veniva sostenuto con tutto il suo peso (*a*). Per qualunque tempo il nastro si lasciasse attaccato alla lastra, nè l'uno, nè l'altra dava più alcun segno di elettricità. Se il nastro si distaccava dalla lastra, in quel momento approssimando il dito alla medesima, si ricavava una nuova scintilla, ed il nastro distaccato dimostrava la sua primiera elettricità.

35. Se in questa sperienza in vece di un nastro fornito di elettricità vitrea, ne adopra-

---

(*a*) Quest'adesione costante della seta elettrica alle faccie liscie de' corpi è stata scoperta dal signor Symmer (*experiences, & observations nouvelles concernentes l'electricité p. 68. 69.*) e confermata dal signor Abate Nollet (nelle sue note a Symmer p. 80. 81.) sebbene quest'autore cerchi soltanto di spiegare l'adesione della seta elettrica alle faccie pulite de' corpi isolanti.

A proposito del che il signor Abate Nollet rispose candidamente all'autore -- *C'est qu'en* 1762, *lorsque j'ecrivois mes remarques sur les memoires de Mr. Symmer, je ne sçavois pas le fait que j'ai appris en* 1766. *en lisant votre écrit, & en repétant vos experiences* (*Nollet lettres sur l'electricité* 3. *part. p.* 160. (nota dell'Editore.

va uno carico di elettricità resinosa, ne seguivano i medesimi effetti.

36. Se si adatti alla lastra metallica un nastro elettrico, ma non si accosti il dito alla medesima per riceverne la scintilla, la lastra respingerà un altro nastro, che vi si presenti, se la di lui elettricità sarà dello stesso genere; lo attrarrà, se sarà fornito di elettricità contraria. Che se, come prima, siasi cavata la scintilla dalla lastra, questa attrarrà indifferentemente l'uno, e l'altro nastro. Finalmente se dopo aver cavata la scintilla dalla lastra se ne rimova il nastro, che l' ha eccitata, esso attrarrà un altro nastro dotato dello stesso genere di elettricità, e respingerà un nastro contenente elettricità contraria.

37. Dunque la lastra, a cui si applica un nastro elettrico tende a mandar fuori un' elettricità dello stesso genere, per cui respinge un nastro similmente elettrico, ed attrae quello di contraria elettricità: quando questa elettricità della lastra è stata ricevuta dal dito, che vi si accosta sotto forma di scintilla, allora la lastra fa la figura di corpo non elettrizzato, ed attrae indifferentemente un nastro comunque elettrico. Finalmente se il nastro applicato alla lastra si rimuova, essa sarà in istato di ricuperare l'elettricità, che ne è stata scacciata, e però darà segno di elettricità contraria a quella del nastro, ed accostandovi il dito, comparirà una nuova scintilla.

38. Similmente il nastro, finchè non si è cavata l'elettricità dalla lastra con accostarvi il dito, dà segni della sua elettricità; dopo, che si è avuta la scintilla da essa lastra, non

dà più verun segno elettrico: se si distacca, e si allontana, mostra la primiera sua elettricità.

39. Egli è dunque chiaro, che il nastro elettrico applicato alla faccia piana della lastra metallica tende ad eccitare in essa una elettricità contraria, ed eguale alle sue; che realmente induce, quando si approssima il dito alla medesima; che allora la lastra, ed il nastro egualmente, e contrariamente elettrici stanno fortemente attaccati insieme, e non danno esternamente verun segno di elettricità; che finalmente mostrano le loro elettricità eguali, e contrarie quando si distaccano, e si allontanano.

40. E queste verità si confermano coll' osservazione del fiocco, e della stelletta: imperciocchè se mentre applico un nastro elettrico alla lastra metallica, presento all' opposta faccia di essa uno stile, vi osservo in punta una stelletta, se l' elettricità del nastro è vitrea, ed un fiocco se è resinosa; poco dopo sì l' una, che l' altro svaniscono, nè compajono più per qualunque tempo il nastro si lasci aderente alla lastra. Finalmente se si distacca il nastro, e si allontana lo stile, darà nuovi segni d' elettricità, ma contrarj; cioè mostrerà un fiocco, se l' elettricità del nastro distaccato era vitrea, ed una stelletta, se era resinosa. Che se lo stile non si presenti alla lastra, ma vi si attacchi, compariranno gli stessi segni, ma al rovescio, come esige la loro natura (b).

(b) Sulla natura di questi segni si consulti il Chiariss. P. Beccaria *Elettricismo Artif.* §. 200, e seg.

41. Siccome adunque un naſtro elettrico applicato ad un altro non elettrico vi eccita un' elettricità contraria, ed eguale alla ſua (12. 13.); così la eccita pure nella laſtra di piombo (39); vi è però queſta differenza, che nel naſtro difficilmente penetrabile dal vapore ellettrico non ſi può indurre elettricità contraria, ſe non ſe gli preſenta un metallo aguzzato (15) nel metallo, che è penetrabile dallo ſteſſo vapore, vi ſi introduce, qualunque ſia la figura del conduttore, che ſe gli preſenta. Similmente, ſiccome quando un naſtro ha introdotto un'elettricità oppoſta, ed eguale alla ſua in un altro naſtro, che ſe gli applica, fa che nè l' uno, nè l'altro di que' naſtri dia più verun ſegno elettrico, finchè reſtano congiunti (8), così dopo che un naſtro ha invitata nella laſtra metallica, a cui ſi applica, un'elettricità contraria, ed eguale alla ſua, ceſſano entrambi di dare ſegni eſteriori di elettricità, i quali ſolamente ſi manifeſtano quando da loro ſi diſgiungono (39).

42. Dal che s'intende perchè ſe due naſtri, che hanno elettricità contrarie, ed eguali, ſi applichino ſucceſſivamente alla faccia liſcia della laſtra, ciaſcuno di eſſi mandi nel dito, che ſi avvicina alla medeſima laſtra, una ſcintilla, e perchè nel diſtaccarli ſucceſſivamente ſi abbia parimenti dallo ſtaccamento di ciaſcuno un' altra ſcintilla, per lo contrario non ſi abbia veruna ſcintilla, nè nell'applicargli alla laſtra, nè nel rimovergli, ſe ſi applicano, e ſi allontanano inſieme; s' intende anche perchè ſe ad un naſtro che ſta aderente ad una laſtra, ſe ne accoſti un altro di elettricità contraria, ed eguale,

quello si attacchi a questo, abbandonando la lastra (*c*), ed intanto se si presenti il dito alla medesima, se ne ricavi una scintilla: infatti allorchè due nastri forniti di elettricità contrarie, ed eguali possono agire l'uno sopra l'altro, cessano di agire sul corpo esteriore (8); quindi la lastra liberata dall'azione del primo nastro per l'applicazione del secondo, sarà in istato di perdere l'elettricità indotta da quello, e di dare per conseguenza una scintilla. Finalmente dalle cose sin qui dette s'intende perchè due o più nastri dotati della stessa elettricità, che in conseguenza si respingono, se si applicano successivamente all'anzidetta lastra, eccitino altrettante scintille tra essa, e'l dito, che vi si approssima, ed intanto l'una sopra l'altra si attacchino alla medesima, e nuovamente dieno eguali scintille allorchè ad uno ad uno si distaccano.

45. Se presentava il nastro elettrico a' margini acuti della lastra, e non alla faccia piana della medesima, ne era attratto, e poi respinto; se allora accostava il dito alla lastra, ne cavava una scintilla, per cui il nastro era nuovamente attratto da essa, e quindi respinto, e così alternativamente accostando il dito, ed allontanandolo, il nastro era alternativamente attratto, e respinto, finchè fosse affatto spenta tutta la di lui elettricità.

46. Egli è chiaro, che in questa sperienza l'elettricità passa dal nastro alla lastra, e che nel trasmettersi produce l'attrazione di essi;

(*c*) Questo è anche stato osservato dal sig. Symmer.

poscia diffusa egualmente, è causa del loro distaccamento, allora se col dito si tolga la elettricità della lastra, l' elettricità residua del nastro si spande di nuovo ad eguaglianza in essa, e mentre scorre, fa una nuova attrazione; dopochè è diffusa, eccita di nuovo repulsione, e così di seguito, finchè tutta l' elettricità del nastro sia esausta.

47. Se l' esperienza riferita qui sopra si confronti coll' ultima (45), si vede, che in quella il nastro elettrico induce nella lastra metallica un' elettricità contraria, ed eguale alla sua (41), in questa la induce dello stesso genere (46): quindi in un caso ne nasce la costante adesione del nastro alla lastra, nell' altro l' attrazione si cangia presto in repulsione. Egli è chiaro, che tutta la diversità di queste sperienze consiste nel presentare il nastro elettrico alla faccia piana, oppure ai margini acuti della liscia metallica; imperciocchè se si applica alla superficie piana di essa, l' elettricità del nastro, a cagione della di lui natura isolante, non può se non lentamente abbandonarlo per diffondersi nella lastra: per la qual cosa eccita in essa lastra, mediante il dito, che vi si presenta, un' elettricità contraria, ed eguale alla sua, con cui possa equilibrarsi. Per l' opposto quando il nastro elettrico si presenta a' margini acuti della lastra, da questi si assorbisce più facilmente la di lui elettricità, e ne risulta il medesimo effetto, come se il nastro fosse più penetrabile del vapore elettrico (15); quindi la di lui elettricità si difonde ad eguaglianza nella lastra, e sieguono nè loro movimenti le stesse leggi, che hanno luogo per riguardo a' mo-

vimenti de' conduttori (9). Similmente il sig. Alpino ha osservato, che in un tubo di vetro eccitato comunicava secondo il solito la sua elettricità vitrea ad una lastra metallica, a cui si avvicinava, ma quando se le presentava a tanta distanza, che la di lui elettricità non potesse superare la resistenza dall' aria interposta per propagarsi in esse, allora invitava nella medesima da' conduttori a lui vicini un' elettricità contraria (*Nov. Comm. accad. Petropol. tom. VII.*); e simili esperienze avea già fatto il signor Canton (nell' opuscolo aggiunto alla versione francese del sig. Franklin). Perciò l' elettricità d' un corpo o intercetta dalla interposizione di corpi isolanti, come nelle accennate sperienze, o intrigata, o trattenuta ne' pori di essi corpi, come nelle mie di modo che non possa diffondersi ne' conduttori, a' quali in quelle si presenta in distanza, in queste si applica, inviterà in essi da altri conduttori a loro contigui la contraria elettricità, con cui possa equilibrarsi.

49 Quando un nastro elettrizzato procacciava l' elettricità contraria ad un altro, non veniva di molto diminuita la di lui elettricità di modo, che poteva successivamente invitare in molti nastri l' elettricità contraria (12. 13.). Similmente il nastro, che ha procacciata alla lastra metallica un' eletricità contraria, ed eguale alla sua, dopo esserne staccato conserva quasi intiera la sua elettricità; quindi è, che lo stesso nastro può successivamente invitare in molte altre lastre un' elettricità contraria, ed eguale alla sua, prima che questa sia sensibilmente scemata (34); oppure, (ciò

che viene ad essere la stessa cosa) se dell' elettricità contraria invitata nella lastra se ne cavi col dito sotto spezie di una scintilla, si potrà nuovamente introdurre in essa la stessa elettricità coll' applicazione del medesimo nastro. e così di seguito finchè il nastro conserverà qualche elettricità. Dunque in ciascuna applicazione del nastro elettrico alla lastra spiccherà tra questa, e 'l dito, che contemporaneamente vi si presenta, una scintilla, che spiccherà similmente ad ogni scostamento del nastro dalla stessa lastra; ma queste scintille saranno di natura contrarie alle prime, di modo che se quelle erano fatte dall' elettricità resinosa della lastra, queste saranno dall' elettricità vitrea, e così a vicenda; per la qual cosa si potranno cavare dalla lastra altrettante scintille, quante volte vi si applica il nastro, e di bel nuovo altrettante, ma di contraria natura, quante volte il nastro se ne separa.

50. Veramente quelle scintille scemano a poco a poco a proporzione, che il nastro va perdendo la sua elettricità; ma siccome questo si fa assai lentamente, ne siegue, che coll' applicare, e distaccare alternativamente il nastro dalla lastra, se ciò si faccia con certa velocità, si possono avere molte scintille assai forti. Difatti avendo presa in mano l'armatura esterna d'una caraffa di Leyden, ed avendo coll' uncino di essa ricevute tutte le scintille, che dava la lastra metallica ogni qual volta vi si applicava un nastro carico di elettricità vitrea, mentre che le scintille, che risultavano dal di lui discostamento erano cavate da un corpo estraneo, in questo modo ho accumulato nella caraffa circa qua-

tanta scintille assai forti prima, che l'elettricità del nastro fosse sensibilmente scemata, dalle quali scintille la caraffa è stata caricata a segno di dare scossa, avendo nell' interna sua superficie l' elettricità vitrea. Quando all' opposto coglieva nello stesso modo coll' uncino della caraffa le scintille, che spiccavano dalla lastra in ciascuna separazione del medesimo nastro, e ricavava con un corpo estraneo quelle, che risultavano dalla di lui applicazione alla lastra, la caraffa si caricava pur anche, e scuoteva, ma al contrario di prima, la di lei faccia interna era carica di elettricità resinosa. Se finalmente coglieva coll' uncino della caraffa tanto le scintille, che dava la lastra nell' applicare il nastro, quanto quelle, che dava nell' allontanarlo, la caraffa non acquistava veruna elettricità, poichè le elettricità contrarie messe insieme si distruggevano. Se queste sperienze si facevano con un nastro dotato di elettricità resinosa, si ottenevano effetti simili; ma il genere di elettricità era contrario a quello di prima, come facilmente s' intende. Dal che si conferma ciocchè abbiamo dimostrato sopra con altri argomenti (39. 40.), che le scintille, che si cavano dalla lastra nell' adattarvi il nastro sono in natura contraria a quelle, che si cavano nel distaccarlo.

51. Il sign. Symmer ha succhiato con una punta metallica l' elettricità delle calzette di seta, e caricandone una caraffa ha avuta una scossa, la di cui forza era eguale all' elettricità, che contenevano le calzette Noi abbiamo ottenute tante scintille, ciascuna delle quali era uguale all' attuale elettricità delle

calzette, quante volte esse si applicavano alla lastra metallica, altrettante, ma di contraria natura; quante volte se ne staccavano; abbiamo pertanto inventato un modo facile di moltiplicare l'elettricità senza fregamento.

52. Dal sin qui detto s' intende la ragione del fenomeno proposto qui sopra (7), perchè i nastri finchè restano applicati al piano, su cui sono stati fregati, non dieno segno di elettricità, e la dimostrino tosto che sono separati; imperciocchè l'elettricità resinosa, che prevale ne' nastri, è tenuta in equilibrio dall' elettricità vitrea del piano sottoposto, come consta, se si isoli il piano prima di rimovere i nastri; quindi non ha alcuna azione su' corpi esteriori, finchè rimovendo il piano, l'equilibrio non si tolga.

Questa nuova maniera di moltiplicare l'elettricità è stata rapportata dal sig. Priestley nell' eccellente sua storia dell' elettricità tom. II. pag. 91. 92. della versione francese. Ma quello, che qui si fa colle calzette elettriche, si può anche fare co' vetri, o con qualunque corpo isolante, come insegna l'autore ne' §. 57. 70. di questa stessa dissertazione. Se dunque la combinazione di un' armatura isolata, e di un corpo della classe degli isolanti elettrizzato nel modo descritto, che alternativamente si congiungono, e si disgiungono per fare le funzioni di macchina elettrica, ha da chiamarsi Elettroforo, l'autore ha inventati tanti Elettrofori, quanti sono i corpi isolanti. Il seguito in altro volume. (Nota dell' Editore).

INDICE
DEL NONO VOLUME.

REIMPRIMATUR.

F. IOANNES DOMINICUS PISELLI Ordinis Prædicator. s. Th. M. Vicarius Generalis s. Officii Taurini.

MUSSA LL. AA. P.

Se ne permette la ristampa.
GALLI per S. E. il sig. Conte CAISSOTTI di s. Vittoria Gran Cancelliere.

IN TORINO

NELLA STAMPERIA DI LORENZO ARDUINO.

